SUSTENTABILIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL

ARTIGOS BRASILEIROS

Editora Poisson

VOLUME 01

ORGANIZADOR
JOSÉ HENRIQUE PORTO SILVEIRA

José Henrique Porto Silveira
(organizador)

Sustentabilidade e Responsabilidade Social
Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte
Poisson
2017

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Dra. Cacilda Nacur Lorentz – Universidade do Estado de Minas Gerais
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587s
Sustentabilidade e Responsabilidade Social- Volume 2/ Organizador José Henrique Porto Silveira- Belo Horizonte - MG: Poisson, 2017 - 255p

Formato: PDF
ISBN: 978-85-93729-07-2
DOI: 10.5935/978-85-93729-07-2.2017B001

Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia

1. **Gestão 2. Metodologia I. Silveira, José Henrique Porto II. Título**

CDD-658.8

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

Apresentação

A concepção de sustentabilidade está associada à qualidade do que é sustentável, que por sua vez está associado com a possibilidade de uma determinada atividade humana prosseguir por um tempo indeterminado, portanto sustentabilidade e sustentável estão vinculadas à possibilidade de continuidade das atividades humanas ao longo de um tempo que transcende gerações e gerações. Na gênese desta concepção está também a impossibilidade de estabelecer garantias de que a sustentabilidade vai se manifestar na prática, isto porque a longo prazo ou na medida do tempo indeterminado, muitos fatores são desconhecidos e imprevisíveis, sobretudo considerando também a persistência de um modelo econômico muito focado na produção e no consumo, ainda sem considerar limites.

Na nossa opinião, não se trata de uma concepção pessimista, até pelo contrário enseja otimismo, especialmente quando podemos apresentar uma extensa coletânea de estudos acadêmicos, individuais e de grupos, que de uma forma ou de outra ensejam a sustentabilidade em uma ou mais de suas três principais dimensões: a econômica, a social e a ambiental. Cada uma destas com muitas possibilidades que, no seu conjunto, podem contribuir para ampliar a realização da sustentabilidade como modelo de continuidade do planeta, por meio da compreensão e da aplicação do desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, compartilho com a opinião de alguns autores que afirmam que ao falarmos de sustentabilidade, mais que atribuir um significado rígido a essa expressão, buscar as conexões possíveis é muito mais relevante. E é isso que revela os artigos aqui apresentados que incluem desde pensar modelos de manejo de água na agricultura e na indústria, aproveitamento de resíduos industriais, uso mais apropriado de fertilizantes na agricultura, até as mais diversas manifestações de responsabilidade social.

Isto significa riqueza de possibilidades, significa introjeção da ideia de sustentabilidade no ensino superior, isto significa começar a pensar de forma sistêmica, onde tudo tem conexão com tudo, mas é preciso estar atento, seja qual for a conexão estabelecida com a concepção de sustentabilidade, na medida em o fundamental é que ela abra possibilidades que conduzam para a ação compromissada em busca do bem comum, das pessoas, de todos seres vivos, da natureza, do planeta.

Essa oportunidade de leitura é fruto de esforços científicos de diversos autores, devidamente referenciados ao final dessa publicação. Aos autores e aos leitores, agradeço imensamente pela cordial parceria.

José Henrique Porto Silveira

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Distribuição do valor adicionado e a responsabilidade social: evidências empíricas das companhias do setor de previdência e seguros listadas na BM&FBOVESPA **06**

Capítulo 2 - Disclosure ambiental de empresas listadas na BM&FBOVESPA: avaliação de 19 itens do modelo isar/unctad em 40 empresas **14**

Capítulo 3 - Modelo de avaliação desempenho de arranjos produtivos locais **25**

Capítulo 4 - O desempenho ambiental e o descarte de resíduos têxteis nas indústrias de confecções – uma abordagem teórica **41**

Capítulo 5 - Modelo de avaliação de desempenho ambiental **49**

Capítulo 6 - Logística reversa: análise diagnóstica da gestão dos resíduos sólidos urbanos em áreas comerciais **60**

Capítulo 7 - Analise de risco em megaeventos esportivos, projeto UFBA na Copa **70**

Capítulo 8 - Processo de integração de pessoas com deficiência na perspectiva da equipe multiprofissional de uma empresa pública **80**

Capítulo 9 - Análise da dimensão econômica baseada no escore de sustentabilidade empresarial no distrito industrial de Santa Maria/RS **90**

Capítulo 10 - Análise de impactos ambietais: um estudo de caso em uma agroindústria beneficiadora de óleo de palma na Amazônia **100**

Capítulo 11 - Estudo comparativo do emprego dos sistemas de gestão ambiental: o caso das empresas do Polo Naval de Rio Grande **109**

Capítulo 12 - Aplicação de amido modificado oxidado com características hidrofóbicas em papel reciclado e análise da qualidade **121**

Capítulo 13 - Responsabilidade social empresarial na cadeia de valor: diretrizes para implantação **127**

Capítulo 14 - IPC/CB-FESO: Cálculo e acompanhamento da cesta básica no município de Teresópolis - RJ **139**

Capítulo 15 - Processo para produção de fertilizantes de liberação lenta por meio da polimerização in situ de monômeros biodegradáveis **147**

Capítulo 16 - Desenvolvimento de novos produtos a partir de resíduos da bananeira e gesso **156**

Capítulo 17 - A implantação de um sistema de gestão inovadora na indústria da construção civil: Makeroom **165**

Capítulo 18 - Responsabilidade social decifra-me ou te consumo: O estudo sobre as familias de antas e palmito **176**

Capítulo 19 - Sistema mecatrônico para reutilização de águas cinzas provenientes de processo de lavagem doméstica de roupas **182**

Capítulo 20 - Levantamento do modelo adequado para uma parceria entre município(s) com instituição privada para viabilizar a implantação de unidades autossustentáveis de tratamento de resíduos sólidos urbanos por pirólise - uma revisão bibliográfica **193**

Capítulo 21 - Sustentabilidade ambiental: técnicas de pastagem visando reduzir impactos ambientais causados pela bovinocultura **203**

Capítulo 22 - Manejo eficiente da água em sistema de irrigação de arroz **213**

Capítulo 23 - Fatores econômicos que influenciam na cadeia produtiva de soja no Piauí **220**

Autores **227**

CAPÍTULO 1

DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO E A RESPONSABILIDADE SOCIAL: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DAS COMPANHIAS DO SETOR DE PREVIDÊNCIA E SEGUROS LISTADAS NA BM&FBOVESPA

Alan Santos de Oliveira
Milena Batista Dutra de Souza
Paulo Cesar Pereira da Silva
Isabelle Carlos Campos Rezende

Resumo: O objetivo do presente estudo foi analisar a distribuição do valor adicionado, referente ao período de 2009 a 2012, das companhias do setor de Previdência e Seguros listadas na BM&FBOVESPA, como aspecto intrínseco de responsabilidade social e, especificamente, investigar se os elementos que compõe a distribuição do valor adicionado sofreram variações estatisticamente significantes neste recorte temporal. Realizou-se a análise por meio de indicadores de distribuição do valor adicionado, método da variação relativa, estatísticas descritivas e teste de diferenças de médias ANOVA dos elementos de distribuição do valor adicionado. Os principais resultados revelaram, quanto ao cálculo dos indicadores, que o valor adicionado distribuído aos funcionários correspondeu à maior parcela destinada aos stakeholders do setor de Previdência e Seguros. Em relação aos resultados do teste de diferenças de média, foi verificado que as variações relativas dos elementos de distribuição do valor adicionado não foram estatisticamente significantes. Tais resultados podem ser explicados pelo crescimento do setor nos últimos anos, fato este que trouxe relativa estabilidade mesmo em períodos de crises econômicas mundiais.

Palavras Chave: Distribuição do valor adicionado. Responsabilidade social. Setor de previdência e seguros.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais - CNSeg (2011) o mercado segurador vem incentivando o círculo do desenvolvimento sustentável social e econômico do país, devido aos programas e projetos sociais desenvolvidos ou apoiados pelas seguradoras brasileiras, bem como a partir da conscientização dos brasileiros, que estão percebendo a importância preventiva de possuírem seguro, plano de previdência privada, plano de saúde suplementar e título de capitalização.

Em decorrência desse crescimento e do compromisso do mercado segurador com a conscientização da sociedade, destaca-se a importância da Demonstração do Valor Adicionado (DVA) para seguradoras, pois através de sua apresentação e análise, é possível entender a relação da empresa com a sociedade por meio da sua participação na formação de riqueza e no modo como a distribui entre empregados, financiadores, governo e detentores de capital (IUDÍCIBUS et al., 2010).

De acordo com Dios e Llena (2009) a DVA explicita na distribuição da riqueza, o aspecto intrínseco de responsabilidade social, pois é uma questão de equidade a distribuição de renda da economia, além dos objetivos de satisfação das necessidades dos stakeholders, sejam elas individuais ou coletivas. Segundo Tinoco et al. (2011) essas necessidades podem ser supridas, através da evidenciação de como o valor adicionado produzido pela empresa é distribuído e dos segmentos que se beneficiaram com a destinação da riqueza.

A partir do contexto apresentado, este estudo busca responder duas questões norteadoras: como é distribuído o valor adicionado das companhias do setor de Previdência e Seguros listadas na BM&FBOVESPA? Os elementos que compõe a distribuição do valor adicionado destas companhias sofreram variações estatisticamente significantes?

Para responder as questões acima elencadas, o objetivo geral deste estudo é analisar a distribuição do valor adicionado, referente ao período de 2009 a 2012, das companhias do setor de Previdência e Seguros listadas na BM&FBOVESPA, como aspecto intrínseco de responsabilidade social e, especificamente, investigar se os elementos que compõe a distribuição do valor adicionado sofreram variações estatisticamente significantes neste recorte temporal.

A pesquisa justifica-se mediante a constatação da importância do mercado segurador para a sociedade, ao passo que não foram realizados estudos analisando o modelo específico da DVA para seguradoras. E, mostra-se relevante pela utilização de uma metodologia tradicional, através de indicadores, em conjunto com uma metodologia alternativa, por meio da variação relativa, pois este método tenta evitar o viés das metodologias tradicionais, quando mensura as oscilações temporais dos elementos da DVA em base logarítmica.

O artigo está estruturado em cinco seções: na primeira apresenta-se a introdução. A segunda parte refere-se à fundamentação teórica, onde são discutidos os aspectos da responsabilidade social e DVA para seguradoras. Em seguida, os procedimentos metodológicos. Na quarta parte, encontra-se a análise dos resultados. A última parte é alusiva às considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESPONSABILIDADE SOCIAL

Atualmente, a questão da responsabilidade social vem transformando o ambiente empresarial, pois existe uma preocupação por parte das empresas em compreender seu conceito e dimensões e incorporá-la à sua realidade, em decorrência das pressões da sociedade, bem como dos potenciais benefícios para as empresas, a exemplo da melhoria da imagem e redução da carga tributária.

De acordo com o Instituto Ethos (2006):

> Responsabilidade social empresarial é a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento

> sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

A reponsabilidade social compreende os discursos e as práticas éticas, englobando concomitantemente dimensões externa direcionada a múltiplos stakeholders, e interna, com foco nos funcionários (SILVA et al., 2013). Logo, as empresas como agentes sociais, não podem visar apenas lucros, devendo os seus resultados econômicos estar associados ao seu desempenho social (DE LUCA et al., 2009).

Para Dios e Llena (2009) a responsabilidade social das empresas envolve as contribuições oferecidas ao meio ambiente, e vai mais além, por procurar atender às necessidades básicas dos grupos de interesse com os quais atua diretamente.

Nesse sentido, evidencia-se a importância DVA, pois é o relatório contábil responsável pela prestação de contas à sociedade, sob a ótica da criação e, principalmente, da distribuição da riqueza aos usuários (KROETZ, NEUMANN, 2008). Assim, o presente estudo investiga a distribuição da riqueza das companhias do setor de Previdência e Seguros, com esse direcionamento.

2.2 DEMONSTRAÇÃO DO VALOR ADICIONADO PARA AS SEGURADORAS

O mercado segurador pode ser considerado um dos mais complexos para aplicação da contabilidade, em razão do alto grau de incerteza associado com os fluxos de caixa dos contratos, a análise de risco e a diversidade dos produtos oferecidos aos clientes (MOURAD; PARASKEVOPOULOS, 2009). Diante disso, a gestão de seus resultados implica a visualização da empresa como um todo, assim como pode ser percebido na abrangência da DVA (SOUZA, 2007).

Por meio da Lei nº 11.638/07, a DVA, vertente do Balanço Social, foi inserida ao conjunto das demonstrações contábeis obrigatórias, para as companhias de capital aberto, com o intuito essencial de apresentar informações que envolvem aspectos econômicos e sociais. Salienta-se, que a DVA não é mais importante do que as demonstrações tradicionais, todavia suas informações são complementares às novas necessidades dos usuários.

Especificamente, o modelo da DVA definido pelo CPC 09, para as companhias seguradoras, diferencia-se do modelo destinando às instituições financeiras e demais entidades, pela forma de detalhamento do valor adicionado, iniciando-se pelas receitas e valores diretamente associados às suas atividades operacionais. Ressalta-se, que a estrutura de distribuição do valor adicionado segue o padrão das empresas em geral.

Segundo De Luca (2009) nesse modelo diferencial, as receitas são aquelas com operações com seguros e de previdência complementar. O segundo grupo destina-se a divulgação das provisões técnicas, decorrentes de operações com seguros. Em seguida, realiza-se a confrontação das receitas com as variações das provisões técnicas. O quarto grupo destina-se aos sinistros, onde são registrados os valores das indenizações pagas aos segurados. No quinto grupo ocorre o registro dos insumos adquiridos de terceiros, onde as seguradoras, adicionalmente, irão evidenciar a variação das despesas com comercialização e os valores relativos a valor de mercado de investimentos.

Para concluir, o modelo segue o padrão das demais empresas, que possui mais 6 itens, valor adicionado bruto; depreciação, amortizações e exaustão; valor adicionado líquido produzido pela entidade; valor adicionado recebido em transferência; valor adicionado total a distribuir e distribuição do valor adicionado.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi delineado em função dos objetivos, dos procedimentos e da abordagem do problema. Em relação aos objetivos, este estudo caracteriza-se como exploratório. Quanto aos procedimentos utilizou-se o levantamento bibliográfico e documental. Finalizando, a abordagem do problema caracteriza-se como quantitativa.

3.2 UNIVERSO E AMOSTRAGEM

O universo da pesquisa foi composto pelas cinco companhias do setor Previdência e Seguros listadas na BM&FBOVESPA, conforme Quadro 1. Optou-se por estas companhias do mercado segurador, pois representam um grupo obrigado a divulgar a DVA, em virtude da promulgação da lei 11.638/07.

Quadro 1 - Empresas do setor de Previdência e Seguros listadas na BM&FBOVESPA

PREVIDÊNCIA E SEGUROS	SEGMENTO	
	Seguradoras	**Corretoras de Seguros**
	PAR AL BAHIA	BR INSURANCE
	PORTO SEGURO	
	SEG AL BAHIA	
	SUL AMERICA	

Fonte: Elaboração própria, baseado nas informações do sítio da BM&FBOVESPA

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram coletados por meio de consulta ao sítio da BM&FBOVESPA, para obter as DVAs consolidadas no período de 2009 a 2012. Esse período ex-post-facto justifica-se no sentido de que a exigência da lei 11.638/07 condicionou a apresentação da DVA a partir de 2008. No entanto, excluiu-se da análise o ano inicial de adoção, pois as empresas ainda estavam se adaptando aos requisitos da demonstração.

O processo de análise dos dados da DVA das companhias do Setor de Previdência e Seguros seguiu em duas etapas. A primeira etapa foi destinada à mensuração dos indicadores de distribuição do valor adicionado, mediante Quadro 2.

Quadro 2 – Indicadores para análise da Distribuição do Valor Adicionado

Indicadores	Definições	Fórmulas
Participação dos Empregados no Valor Adicionado	Este indicador mede a porcentagem do Valor Adicionado gerado que foi direcionado aos funcionários da empresa.	PEVA = (VADE / VAT) *100
Participação de Governos no Valor Adicionado	Este indicador mede a porcentagem do Valor Adicionado gerado pela empresa que foi direcionado a Governos.	PGVA = (VADG / VAT) *100
Participação de Terceiros no Valor Adicionado	Este indicador mede a porcentagem de Valor Adicionado gerado distribuído como remuneração à utilização de capital de terceiros.	PTVA = (VADT / VAT) *100
Participação de Acionistas no Valor Adicionado	Este indicador mede a porcentagem da riqueza gerada pela empresa que foi distribuída aos acionistas em forma de remuneração.	PAVA = (VADA / VAT) *100
Percentual de Retenção do Valor Adicionado.	Este indicador serve para medir a porcentagem do Valor Adicionado Total que foi retido pela empresa.	PRVA = (LR / VAT) *100

Fonte: Elaboração própria, baseado em Dalmácio (2004), Almeida et al. (2009) e Machado e Chagas (2012)

A segunda etapa foi destinada ao cálculo da variação relativa dos elementos de distribuição do valor adicionado nos períodos 2009-2010; 2010-2011 e 2011-2012. Esse método, criado por Teodoro (2012), mensura a variável representativa das oscilações dos elementos de distribuição do valor adicionado segundo o Logaritmo Natural (ln) da razão entre o valor do período atual (t) e o valor do período anterior (t-1) dos itens de distribuição do valor, conforme Quadro 3. Em seguida, calculou-se a estatística descritiva e o

teste de diferenças de médias ANOVA para identificar se houve variações estatisticamente significantes no período. Para tanto, foi utilizado os programas EXCEL e SPSS 19.

Quadro 3 – Elementos de Distribuição do Valor Adicionado

Elementos	Definições	Fórmulas
Pessoal	Remuneração direta aos empregados, incluindo benefícios e FGTS.	Ln (PESSt / PESS t-1)
Impostos, taxas e contribuições	Impostos incorridos em competência Federal, Estadual e Municipal.	Ln (ITCt / ITC t-1)
Remuneração de capitais de terceiros	Inclui juros, despesa com aluguéis e congêneres.	Ln (RTt / RT t-1)
Remuneração de capitais próprios	Remuneração direcionada aos acionistas (Dividendos e Juros sobre capital próprio) e Lucro Retidos /Prejuízos acumulados.	Ln (RPt / RP t-1)

Fonte: Elaboração Própria, baseado no CPC 09 e Teodoro (2012)

Adverte-se, que em virtude de alguns quocientes no cálculo da variação relativa apresentar valores negativos, foi necessário adicionar uma constante maior para tornar os valores positivos, visto que é condição essencial para calcular o logaritmo natural. Assim, devido ao maior quociente negativo -2,160692 da conta remuneração de capitais próprios, da empresa PAR AL BAHIA, adicionou-se uma constante 3 para todos os quocientes negativos.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados dos indicadores de distribuição do valor adicionado estimados das Companhias do Setor de Previdência e Seguros referentes ao período de 2009 e 2012, como aspecto intrínseco de responsabilidade social. De acordo com Santos (2007) a utilização de indicadores é oportuna, pois permite comparar informações da entidade ou setores, como também indicar ocorrências do passado que podem servir de referência para previsões de tendências futuras.

Tabela 1 – Indicadores de Distribuição do Valor Adicionado das Companhias do Setor de Previdência e Seguros

Indicadores	Períodos			
	2009	2010	2011	2012
PEVA	37,94	29,41	35,17	36,50
PGVA	35,98	34,65	30,29	30,53
PTVA	5,92	5,27	6,27	4,93
PAVA	27,55	30,75	28,30	28,04
PRVA	14,93	16,92	14,07	16,57

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao primeiro indicador, verifica-se que a riqueza criada distribuída aos funcionários (PEVA), correspondeu à maior parcela destinada aos stakeholders do setor de Previdência e Seguros, fato este observado, especialmente, no ano de 2009 que totalizou 37,94% da participação do valor adicionado distribuído. Em relação a 2009, no período de 2010, a PEVA sofreu uma diminuição de 8,53%. Todavia, nos anos posteriores, a PEVA totalizando 35,17% e 36,50% voltou a evoluir.

No que se refere à PGVA, observa-se decréscimos subsequentes para 34,65%, em 2010, e para 30,29%, em 2011, quando comparado ao índice de 35,98%, no ano de 2009. Entretanto, em 2012, houve um leve aumento na destinação do valor adicionado ao governo. Destaca-se que, mesmo com essas diminuições, a PGVA representa a segunda maior parcela de destinação da riqueza criada do setor.

Quanto à participação de terceiros no valor adicionado, houve declínio (2009-2010) e aumento (2011-2012), entretanto, a maior diminuição do indicador para 4,93%, ocorreu em 2012, em contrapartida ao maior aumento de 6,27%, no ano anterior. Dessa forma, as evidências revelaram que esse indicador representa a menor destinação do valor adicionado do setor.

No que tange à participação dos investidores, verificou-se um aumento de 3,20% referente a 2010, que totalizou 30,75%, em relação ao percentual de

27,55%, em 2009. No entanto, a PAVA dos anos seguintes, 2011, com 28,30%, e 2012, com 28,04%, apresentou seguidas reduções. Devido a isso, os investidores passaram a figurar o terceiro maior usuário detentor de parcela distribuída.

Por fim, as evidências da retenção do valor adicionado (PRVA) indicam o aumento do indicador de 14,93%, em 2009, para 16,92%, em 2010. Após a retenção elevada de 2010, o setor resolveu distribuir mais recursos, o que impactou diretamente na diminuição do indicador para 14,07%, em 2011. No entanto, em 2012, o setor apresentou o mesmo comportamento, de um ano reter mais lucros e o outro distribuir mais, elevando o PRVA para 16,57%.

As tabelas 2 e 3 apresentam os resultados das variações relativas dos elementos de distribuição do valor adicionado das Companhias do Setor de Previdência e Seguros, nos períodos 2009-2010, 2010-2011 e 2011-2012. Segundo Teodoro (2012) esse método é relevante, pois analisa os itens da DVA para enxergar a influência do contexto econômico em um recorte temporal, podendo servir de base para a tomada de decisão dos stakeholders.

Tabela 2 - Estatísticas Descritivas das Variações Relativas dos Elementos de Distribuição do Valor Adicionado

Elementos	2009-2010			2010-2011			2011-2012		
	Méd.	Desv.	Coef.	Méd.	Desv.	Coef.	Méd.	Desv.	Coef.
Pessoal	0,087	0,121	1,387	0,448	0,835	1,866	0,167	0,172	1,025
Impostos, taxas e contribuições	0,300	0,191	0,635	0,207	0,999	4,830	0,191	0,174	0,909
Remuneração de capitais de terceiros	0,352	0,213	0,604	0,476	0,754	1,584	-0,299	0,343	-1,146
Remuneração de capitais próprios	0,665	0,432	0,649	0,601	0,898	1,495	-0,112	0,311	-2,779

Fonte: Elaboração própria

Observando as estatísticas descritivas da Tabela 2, é possível identificar no período de 2009-2010 que a maior variação relativa ocorreu na conta Remuneração de Capitais próprios, devido ao valor médio de 0,665. Dessa forma, os benefícios destinados aos investidores, podem chamar mais atenção dos stakeholders, fato este reafirmado com o coeficiente de variação elevado de 0,649, que indica alta dispersão e valores heterogêneos. Em contrapartida, a conta Pessoal apresentou o menor valor médio de variação relativa, mas devido ao maior coeficiente de variação do período, 1,387, merece uma análise cautelosa.

No que se refere ao período de 2010-2011, mais uma vez a conta Remuneração de Capitais próprios obteve o maior valor médio da variação relativa e, diferentemente do período anterior, o maior coeficiente de variação relativa. Não obstante, os impostos, taxas e contribuições, foram os elementos com menor valor médio da variação relativa, mas supõe-se que esse resultado alerta os stakeholders, em decorrência da heterogeneidade dos pagamentos de impostos, percebida com o desvio padrão de 0,999 e coeficiente de variação de 4,830.

Por outro lado, as evidências do último período de análise, 2011-2012, indicam que a conta Impostos, taxas e contribuições, sofreu a maior variação média relativa. Logo, os valores instáveis referentes aos pagamentos de impostos, percebido com o alto coeficiente de variação de 0,909, podem servir de apoio à tomada de decisões dos agentes sociais. Enquanto a conta com menor valor médio de variação relativa foi a Remuneração de capitais de terceiros, com -0,299, representando uma variação quase nula neste período. Mas, de forma prudente, os stakeholders podem procurar identificar as causas da homogeneidade desta conta.

Vale salientar, que os resultados apresentados acima das estatísticas descritas, apenas indicam tendências. Assim, o emprego do método estatístico ANOVA, observado na Tabela 3, identifica realmente, se houve variações estatisticamente significantes nos elementos

de distribuição do valor adicionado do setor de Previdência e Seguros.

Tabela 3 - Teste de diferenças de médias dos períodos – 2009-2010; 2010-2011 e 2011-2012

ANOVA		
Elementos de Distribuição do Valor Adicionado	Estatística f	p-valor
Pessoal	0,499	0,620
Impostos, taxas e contribuições	0,031	0,970
Remuneração de capitais de terceiros	2,591	0,120
Remuneração de capitais próprios	1,856	0,202

Fonte: Elaboração própria

Destarte, os resultados do teste de diferenças de média relevaram que as variações relativas dos elementos de distribuição do valor adicionado das companhias do setor de Previdência e Seguros nos períodos entre 2009 a 2012, não são estatisticamente significantes, visto que o p-valor de todos os elementos foram superiores a 5%, indicando que as variações são equivalentes. Tais resultados podem ser justificados pelo crescimento do setor nos últimos anos, fato este que trouxe relativa estabilidade mesmo em períodos de crises econômicas mundiais, que tendem a reduzir os valores de mercado das empresas e criar um ambiente desfavorável para o desenvolvimento do círculo econômico de todos os países.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral analisar a distribuição do valor adicionado, referente ao período de 2009 a 2012, das companhias do setor de Previdência e Seguros listadas na BM&FBOVESPA, como aspecto intrínseco de responsabilidade social e, especificamente, investigar se os elementos que compõe a distribuição do valor adicionado sofreram variações estatisticamente significantes neste recorte temporal.

Para tanto, fez-se o uso de indicadores de distribuição do valor adicionado (PEVA; PGVA; PTVA; PAVA; PRVA) indicados e utilizados nas pesquisas de Dalmácio (2004), Almeida et al. (2009) e Machado e Chagas (2012). Em seguida, utilizou-se o método da variação relativa, criado por Teodoro (2012), estatísticas descritivas e teste de diferenças de médias ANOVA dos elementos de distribuição do valor adicionado.

Os principais resultados obtidos, quanto ao cálculo dos indicadores, revelaram que o valor adicionado distribuído aos funcionários correspondeu à maior parcela destinada aos stakeholders do setor de Previdência e Seguros. Este fato foi observado, especialmente, no ano de 2009, que totalizou 37,94% da participação. Em relação a 2009, no período de 2010, a PEVA sofreu uma diminuição de 8,53%. Todavia, nos anos posteriores, a PEVA totalizando 35,17% e 36,50% voltou a evoluir. Subsequente, o Governo foi o segundo maior beneficiário da riqueza criada do setor. Enquanto, os investidores, a própria empresa, com o lucro retido, e a remuneração de capitais de terceiros, corresponderam às menores participações na distribuição do valor adicionado.

Em relação aos resultados do teste de diferenças de média, verificou-se que as variações relativas dos elementos de distribuição do valor adicionado das companhias do setor de Previdência e Seguros nos períodos entre 2009 a 2012, não são estatisticamente significantes, visto que o p-valor de todos os elementos foram superiores a 5%. Tais resultados podem ser explicados pelo crescimento do setor nos últimos anos, fato este que trouxe relativa estabilidade mesmo em períodos de crises econômicas mundiais.

Diante dos resultados alcançados, o presente estudo pode enfatizar a importância da distribuição do valor adicionado, como instrumento de prestação de contas a sociedade, ou seja, de reponsabilidade social, devido à identificação do grau de participação dos beneficiários na riqueza criada e a influência do contexto econômico, como em períodos de crises, no desempenho social das seguradoras.

Não obstante, as evidências apresentadas não podem ser generalizadas para todas as empresas do mercado segurador, visto que a análise foi direcionada, exclusivamente, às companhias seguradoras de capital aberto. Dessa forma, sugere-se que pesquisas futuras analisem outras empresas do mercado segurador,

supervisionadas pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), a exemplo, das companhias seguradoras, resseguradoras, entidades abertas de previdência privada e sociedades de capitalização, que não foram abrangidas pela lei nº 11.638/07.

REFERÊNCIAS

[1] ALMEIDA, N.S. et al.. A utilização da demonstração do valor adicionado na análise da produção e distribuição de riqueza entre os stakeholders: um estudo de caso da Petrobras. RIC - Revista de Informação Contábil, v.3, n.1, p.134-148, 2009.

[2] BM&FBOVESPA. Disponível em: < http://www.bmfbovespa.com.br>. Acesso em: 16 abr 2013.

[3] CNSeg. Disponível em:< http://www.fenaseg.org.br/cnseg/memoria/informe-anual-balanco-social/>. Acesso em: 16 abr 2013.

[4] CPC - Comitê de Pronunciamentos Contábeis. Pronunciamento Técnico CPC-09 Demonstração do Valor Adicionado. Disponível em: <http://www.cpc.org.br/pdf/CPC_09.pdf>. Acesso em: 25 dez 2012.

[5] DALMÁCIO, F. Z. Indicadores para análise da Demonstração do Valor Adicionado. Revista Brasileira de Contabilidade, n. 149, p. 89-99, 2004.

[6] DE LUCA, M.M.M, et al.. Demonstração do Valor Adicionado: do cálculo da riqueza criada pela empresa ao valor do PIB. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[7] DIOS, S.A.; LLENA, F. Analisis de la responsabilidad social de empresas españolas partir de la distribución del valor añadido. In: 9° Congresso USP de Controladoria e Contabilidade 2009. Anais..., São Paulo, 2009.

[8] IUDÍCIBUS, S., et al.. Manual de Contabilidade Societária. São Paulo: Atlas, 2010.

[9] INSTITUTO ETHOS. Disponível:< http://www1.ethos.org.br>. Acesso em: 14 abr 2013.

[10] KROETZ, C.E.S.; NEUMANN, M. Responsabilidade Social e a Demonstração do Valor Adicionado. Desenvolvimento em questão,v.6, n.11, p.153-178, 2008.

[1]1 MACHADO, J. H. ; CHAGAS, R. R. Análise da geração e distribuição de valor adicionado através da DVA: um estudo aplicado no setor de papel e celulose. Revista Mineira de Contabilidade, v. 13, n.45, p. 14-20, 2012.

[12] MOURAD, N. A; PARASKEVOPOULOS, A. IFRS 4: introdução à contabilidade internacional de seguros. São Paulo: Saraiva, 2009.

[13] SANTOS, A. Demonstração do Valor Adicionado: como elaborar e analisar a DVA. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

[14] SILVA, A. et al.. Responsabilidade social empresarial: análise da relação entre a receita líquida e os investimentos socioambientais da Petrobras. Revista Produção Online, v.13, n.1, p.108-133, 2013.

[15] SOUZA, S. Seguros: Contabilidade, Atuária e Auditoria. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

[16] TEODORO, J.D. Estrutura de geração e distribuição do valor adicionado e rentabilidade das ações de companhias listadas na bm&fbovespa no período de 2007 a 2010. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

[17] TINOCO, J.E.P. et al.. Estudo sobre a carga tributária de empresas brasileiras através da demonstração do valor adicionado (DVA) – período de 2005 a 2007. Revista Ciências Administrativas, v.17, n.1, p. 84-111, 2011.

CAPÍTULO 2

DISCLOSURE AMBIENTAL DE EMPRESAS LISTADAS NA BM&FBOVESPA: AVALIAÇÃO DE 19 ITENS DO MODELO ISAR/ UNCTAD EM 40 EMPRESAS

Jackeline Lucas Souza
Antônio Leandro Silva de Sousa
Paulo Henrique Nobre Parente
Fábio Eduardo Franco Rodrigues Ferreira
Francisco de Assis de Souza Filho

Resumo: A extração dos recursos ambientais e o confronto dessa necessidade com o problema de escassez desses recursos têm levado empresas a se preocuparem com as informações relacionadas com o ambiente e a transparência destas aos stakeholders. Diante desta realidade o presente trabalho se propõe a analisar o nível de divulgação das informações ambientais nas Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFP), nos Relatórios de Sustentabilidade (RS), e, em complemento a este último, nos Formulários de Referência (FR), de 19 itens de parâmetro do modelo ISAR/UNCTAD. A fim de alcançar este objetivo o trabalho foi dividido em duas etapas de análise: a primeira nos itens de 1 a 8, e a segunda nos itens de 9 a 19 do modelo proposto, avaliando qualitativamente e quantitativamente as informações evidenciadas nos relatórios fornecidos por 40 empresas listadas na BM&FBOVESPA que possuem atividades relacionadas à extração e/ou utilização de recursos ambientais. Os resultados obtidos mostraram que 43,0% das 40 empresas analisadas divulgam informações de natureza ambiental. Dentre os itens de maior evidenciação estão os de: Política Ambiental (item 10, com 75%), Desempenho Segmentado (item 14, com 65,0%), Ativos/Investimentos Ambientais (item 1, com 20%), Ações Ambientais Administrativas e Judiciais e Contingências Ambientais (itens 6 e 7, com 16,0%, cada) com 75,0% das empresas o evidenciam. A primeira etapa da pesquisa (itens de 1 a 8) demonstrou uma baixa evidenciação pelas empresas, em torno de 34,7%, de onde a maior representatividade deu-se aos itens: escopo do relatório (item 1), dados financeiros de custos ambientais (item 16) e investimentos ambientais (item 17), além da análise dos indicadores ambientais que deram maior destaque à empresa Cia Ferro Ligas Da Bahia. A segunda etapa - análise dos níveis de divulgação do RS (itens 9 a 19) - percebeu-se elevado nível de divulgação ambiental, com uma média de 49,1%, superior à primeira etapa estudada, principalmente nos itens 10, 12 e 14, com respectivamente, 75,0%, 72,5% e 65,0%, de representatividade.

Palavras Chave: Disclosure Ambiental, modelo ISAR/UNCTAD, empresas de alto potencial poluidor.

1. INTRODUÇÃO

Os recursos naturais, considerados outrora em grande abundância, começam a dar sinais de escassez para a sociedade atual, cuja causa origina-se da própria civilização que utiliza parte desses recursos de forma irresponsável e inconsciente, buscando alcançar resultados tempestivos. Além disso, empresas estão sendo pressionadas a fornecer informações relacionadas com o meio ambiente em virtude da preocupação de diversos stakeholders.

Neste contexto, empresas brasileiras têm enfatizado a responsabilidade socioambiental em suas políticas empresariais visando melhoria de suas imagem e reputação no ambiente em que estão inseridas. Kraemer (2012) afirma que os indicadores ambientais podem servir para evidenciar os progressos realizados visando dissociar as atividades econômicas das pressões ambientais correspondentes.

As empresas evidenciam suas informações ambientais com a finalidade de prestar contas à sociedade, sendo selecionadas pelos que demandam informações de responsabilidade socioambiental (ROSA et al., 2011). Organismos internacionais surgem, no contexto de crescimento econômico e preservação ambiental, com o objetivo de identificar o quanto as empresas estão divulgando informações ambientais, principalmente pelas com atividade econômica de alto impacto ambiental.

Nessa contextualização, buscou-se responder ao seguinte questionamento: qual o nível de divulgação das informações ambientais dos itens do modelo do ISAR/UNCTAD nas Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFP) e nos Relatórios de Sustentabilidade das empresas brasileiras listadas na BM&FBOVESPA?

Para tanto se delineou como objetivo geral da pesquisa analisar o nível de divulgação das informações ambientais, nas Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFP) e nos Relatórios de Sustentabilidade, de 19 itens de parâmetro do modelo ISAR/UNCTAD, tendo como objetivos específicos: (i) identificar as informações do disclosure nas Demonstrações Contábeis, Notas Explicativas e no Relatório de Sustentabilidade ou Ambiental; e (ii) identificar informações qualitativas e quantitativas dos 19 itens contidos no modelo ISAR/UNCTAD.

O presente estudo se justifica por apresentar uma análise das evidenciações ambientais sob o modelo do ISAR/UNCTAD pelas empresas de alto impacto ambiental – classificação segundo a Lei nº 10.165/2000. Portanto, é fundamental que as organizações classificadas na forma da lei evidenciem as informações sobre o meio ambiente em um modelo internacional (ISAR/UNCTAD).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DISCLOSURE AMBIENTAL

A evidenciação das informações ambientais tem sido considerada relevante aos stakeholders, essa evidenciação pode ser considerada uma ferramenta de comunicação, que segundo Skillius & Wennberg (1998), apresentam indicadores centrais de: credibilidade, continuidade e comparabilidade.

Segundo Lindstaedt e Ott (2007) pesquisas relacionadas com a divulgação ambiental das empresas foram iniciadas a partir do fim do século XX, apesar de já existirem pesquisas anteriores sobre o assunto (IGRAM e FRAZIER, 1980). Pesquisas sobre divulgação social e ambiental, assim como trabalhos acadêmicos acerca do assunto foram iniciadas no Brasil a partir de 1990 (CALIXTO, 2007; LINDSTAEDT E OTT, 2007).

No que tange ao aspecto conceitual do disclosure ambiental, Ribeiro (1999) apresenta questionamentos básicos a serem consideradas para que as informações ambientais alcancem êxito (Quadro 1):

Quadro 1 – Questionamentos Básicos das Informações Ambientais

Questionamentos Básicos	Descrição das Respostas
O que?	todas as informações relativas aos eventos e transações envolvidos com a questão ambiental.
Como?	com o grau de detalhamento exigido pela relevância dos valores e da natureza dos gastos, relativos à interação entre empresa e meio ambiente.
Quando?	o registro contábil deverá ser feito no momento em que o fato gerador ocorrer, ou no momento em que houver informações adicionais e complementares.
Onde?	no corpo das demonstrações contábeis e nas notas explicativas, dependendo da extensão e natureza das informações a serem prestadas.

Fonte: Adaptado de Ribeiro (1999)

Além do auxílio no processo decisório, as empresas esperam alcançar com o disclosure ambiental maior aproximação com os segmentos da sociedade que estão interessados nessas informações. Logo, além de interesse em preservar o meio ambiente, as firmas almejam alcançar novos mercados consumidores, aumentar o número de fornecedores, obter o reconhecimento dos órgãos públicos encarregados das questões ambientais, dentre outros (PAIVA, 2003). Para Wernke (2000) informações relacionadas ao meio ambiente pode ser um instrumento que permite a empresa destacar-se das demais, conferindo-lhe maior participação no mercado, portanto, o disclosure ambiental pode também ser usado como estratégia de marketing pelas empresas.

Diversas pesquisas internacionais têm sido realizadas sobre o assunto, cujo enfoque foi aplicado sobre o disclosure socioambiental relacionadas com o setor e a teoria da legitimidade (CAMPBELL, 2003); com o nível de divulgação em países em desenvolvimento (BROWN, 2007); com determinantes do disclosure ambiental (BRAMMER; PAVELIN, 2008); e com informações qualitativas (SPENCE, 2009). No contexto nacional, o assunto é discutido por alguns estudiosos, dentre outros: Calixto, Barbosa e Lima (2007) nas diferenças entre as informações ambientais das empresas na internet e nos relatórios contábeis; Murcia et al. (2008) no nível de divulgação voluntária ambiental sob os aspectos qualitativos; e Rover, Murcia e Borba (2009) na identificação das características do disclosure voluntário ambiental das empresas brasileiras.

2.2 DIRETRIZES INTERNACIONAIS E O MODELO DE DISCLOSURE AMBIENTAL PROPOSTO PELO ISAR/UNCTAD

Os órgãos pioneiros em elaborar normas acerca do disclosure ambiental são norte-americanos: Security and Exchange Commission (SEC) e o Financial Accounting Standards Board (FASB). Uma das principais normas oriundas da SEC diz respeito ao dever das companhias evidenciarem os seus passivos ambientais às decisões de investimento, sob pena de estarem sujeitas a ações de execução civil ou criminal.

Esses órgãos posicionam-se emitindo diretrizes de como evidenciar as informações ambientais e incentivam empresas a divulgarem tais informações, uma vez que as mesmas são facultativas. Um dos principais órgãos internacionais vinculado à área contábil é o Intergovernmental Working Group of Experts on International Standards of Accounting and Reporting (ISAR), o qual consiste em um grupo de especialistas na área de contabilidade de vários países que se dedicam à promoção da harmonização das práticas contábeis em todo o mundo e do incentivo na divulgação dessas informações padronizadas (SOUZA, OTT e KRNBAUER, 2009).

O ISAR é ligado a ONU pela Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD). Este órgão responde pela integração do comércio internacional e por estudos que tratam do desenvolvimento da economia mundial, englobando assuntos financeiros, tecnológicos e de desenvolvimento sustentável.

O ISAR/UNCTAD recomenda que as empresas apresentem em seus relatórios financeiros anuais informações relativas às suas atividades econômicas que afetam o meio ambiente. Dessa forma, com o objetivo de promover melhores práticas da divulgação da informação contábil, o ISAR/UNCTAD tem proposto diretrizes acerca da divulgação ambiental, a fim de aperfeiçoar o disclosure das empresas. Este órgão propôs a adoção de um modelo amplo de disclosure ambiental, argumentando que as apresentações dessas informações não se restringem a divulgação no balanço patrimonial, na demonstração de resultado do exercício e nas notas explicativas, mas também em outros relatórios anuais das companhias - dentre eles o relatório de sustentabilidade - buscando uma forma de estabelecer os padrões de práticas contábeis (ISAR/UNCTAD, 1998).

3. METODOLOGIA

A pesquisa iniciou-se a partir da classificação das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, elencadas no anexo III da Lei n°10.165, de 27 de dezembro de 2000 – a qual classifica os segmentos nas categorias de alto, médio e baixo impacto ambiental. Buscou-se trabalhar, somente, com os segmentos classificados em alto impacto, para o qual existem cinco categorias, sendo estas: extração e tratamento de minerais; indústria metalúrgica; indústria de papel e celulose; indústria de couros e peles; e indústria química. A categoria indústria de couros e peles foi eliminada em virtude de não existir empresa no sítio da BM&FBOVESPA que se enquadre na mesma. Além dessas categorias, foram identificadas no sítio da BM&FBOVESPA 11 empresas que possuem forte relação com uso dos recursos ambientais. Desta forma, foram analisadas 40 empresas, distribuídas em quatro categorias, segundo a classificação na Lei n°10.165/00, e nove segmentos, segundo a classificação no sítio da BM&FBOVESPA.

Posteriormente, buscaram-se dados das informações corporativas divulgadas pelas companhias em seus relatórios, dentre eles: Balanço Patrimonial, Demonstração do Resultado do Exercício, Notas Explicativas, Relatório de Sustentabilidade e Formulário de Referência, sendo os três primeiros obtidos do sítio da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) na forma de Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFP), do exercício anual de 2011. Com relação aos Relatórios de Sustentabilidade, os mesmos foram obtidos nos sítios das empresas e quando não disponíveis nestes, foram utilizadas as informações contidas nos Formulários de Referência, de forma secundária.

A Tabela 1 evidencia a amostra da pesquisa, identificada no sítio da BM&FBOVESPA, que se correlaciona com as quatro categorias elencadas pela Lei n°10.165/00 e 11 empresas enquadradas em outros segmentos no sítio da BM&FBOVESPA, ambas as como escopo de atividade principal a utilização de recursos ambientais.

Tabela 1 – Amostra classificada segundo as categorias da Lei 10.165/00 e segmentos das empresas sítio BM&FBOVESPA

Classificação (Categoria) – Lei n°10.165/00	Classificação (Segmento) – BM&FBOVESPA	Quant.	%
Extração e Tratamento de Minerais	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	4	10,0
	Materiais Básicos – Mineração	3	7,5
Indústria Metalúrgica	Materiais Básicos - Siderurgia e Metalurgia	13	32,5
Indústria de Papel e Celulose	Materiais Básicos – Madeira e Papel	7	17,5
Indústria Química	Materiais Básicos – Químicos	2	5,0
Relação entre Lei 10.165/00 e segmentos empresas BM&FBOVESPA		29	72,5
	Serviços de Apoio e Armazenagem	3	7,5
Nenhuma relação de enquadramento na Lei n°10.165/00	Transporte Ferroviário	5	12,5
	Transporte Hidroviário	1	2,5
	Fertilizantes e Defensivos	2	5,0
Segmentos identificados no sítio BM&FBOVESPA como usuários de recursos ambientais		11	27,5
TOTAL		40	100,0

Fonte: Elaborada pelos Autores (2012)

Percebe-se que as empresas classificadas em alto impacto ambiental concentram predominantemente nos segmentos de Siderurgia e Metalurgia; Papel e Celulose; Transporte Ferroviário; e Petróleo, Gás e Biocombustíveis.

O nível de evidenciação foi realizado por meio de um checklist adaptado do modelo ISAR/UNCTAD. A análise de conteúdo dos documentos supracitados foi realizada por três fases do método, segundo Badin (2004): (1) pré-análise; (2) exploração do material, neste caso, consistiu das DFPs e dos Relatórios de Sustentabilidade e/ou Formulários de Referência; e (3) tratamento, inferência e interpretação dos resultados, etapa esta que consiste na análise dos itens do modelo do ISAR/UNCTAD.

Os dados coletados, expostos no Quadro 2, evidenciam informações qualitativas e quantitativas de 19 dos 27 itens do modelo ISAR/UNCTAD, uma vez que os itens de sequência de 20 a 27 estão contidos em outros relatórios não analisados. A análise parcial dos itens está fundamentada na falta de evidências de natureza ambiental nestes demais relatórios, uma vez que as informações contidas nos mesmos são genéricas e não conclusivas.

A escolha do modelo ISAR/UNCTAD, para representar disclosure ambiental das empresas justifica-se em decorrência do seu objetivo de promover a adoção de práticas eficientes de informações de natureza ambiental que agreguem informações qualitativas e quantitativas (ISAR/UNCTAD, 1998).

Quadro 2 – Itens do Modelo proposto pelo ISAR/UNCTAD de Disclosure Ambiental

Disclosure Ambiental – Modelo ISAR/UNCTAD			
Balanço Patrimonial	1	Itens analisados na pesquisa	Ativos/Investimentos Ambientais
	2		Provisões Ambientais
	3		Recuperação Esperada
Demonstração do Resultado do Exercício	4		Custos/despesas ambientais
	5		Receitas Ambientais
Notas Explicativas	6		Ações ambientais administrativas ou judiciais
	7		Contingências Ambientais
	8		Critérios utilizados para calcular as provisões
Relatório Ambiental ou de Sustentabilidade	9		Escopo do relatório
	10		Política ambiental da empresa
	11		Extensão da aderência às normas estabelecidas em nível mundial
	12		Questões ambientais chaves que a companhia está exposta
	13		Sistema de gerenciamento ambiental e padrões internacionais
	14		Desempenho segmentado: uso de energia; água material; emissão de poluentes, dest. resíduos, etc.
	15		Dados do setor específico, incluindo indicadores de desempenho ambiental
	16		Dados financeiros de custos ambientais
	17		Investimentos ambientais
	18		Relatório de auditoria ambiental independente
	19		Estimativas de recursos econômicos e benefícios decorrentes dos esforços com o meio ambiente
Relatório do Presidente	20	Itens não analisados na pesquisa	Melhorias significativas desde o último relatório
	21		Compromisso da companhia com a melhoria ambiental contínua
Relatório por Segmento de Negócios	22		Dados segmentados do desempenho das questões do meio ambiente
	23		Melhorias nas áreas chaves desde o último relatório
Relatório da Administração ou Diretoria	24		Posição da empresa com referência às tendências e incertezas ambientais
	25		Declaração da política ambiental
Relatório Financeiro e Operacional	26		Processo de mudança de tratamento requerida por exigência legal futura
	27		Nível atual e projetado dos gastos ambientais

Fonte: Adaptado de Lindstaedt e Ott (2007)

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 ITENS DAS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS PADRONIZADAS (DFP)

Na análise dos resultados, verificou-se o nível de atendimento aos itens das DFP (itens 1 a 8) segundo o modelo proposto pelo ISAR/UNCTAD, para tanto, foram analisadas as informações qualitativas e quantitativas, em uma amostra de 40 empresas, totalizando 320 observações. Destas observações, somente, 107 foram divulgadas, dos quais 67 foram de natureza quantitativa e 40 de natureza qualitativa, resultando em 213 observações que não evidenciadas pelas empresas pesquisadas. O nível de divulgação desses itens, em percentuais, referentes às DFP são relativamente baixos, representando um total de 33,4%, sendo 20,9% de informações quantitativas e 12,5% de informações qualitativas, e, por último, 66,6% das informações não foram evidenciadas por essas empresas.

As empresas que mais divulgaram essas informações foram: a Vale S.A., divulgando sete dos oito itens; e as empresas Ferbasa S.A., Klabin S.A., Suzano Holding S.A., Suzano Papel e Celulose S.A. que divulgaram seis dos oito itens. Já as que não divulgaram alguma informação relacionada aos oito itens foram: Hidrovias do Brasil S.A., HTR Participações em Petróleo S.A., Parapanema S.A. e Conab Industrial S.A. (Tabela 2).

Tabela 2: Nível de Divulgação dos itens referentes às DFP

Seq.	Segmento BM&Fbovespa	Quant.	%	Itens Divulgados								Total Divulgado	Total de Observações	% Div/Obs
				1	2	3	4	5	6	7	8			
1	Serviços de Apoio e Armazenagem	3	7,5	3	1	1	2	0	2	0	0	9	24	37,5%
2	Transporte Ferroviário	5	12,5	2	1	1	0	0	1	5	0	10	40	25,0%
3	Transporte Hidroviário	1	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,0%
4	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	4	10,0	2	0	2	1	0	1	0	0	6	32	18,8%
5	Materiais Básicos - Mineração	3	7,5	1	2	1	1	1	2	1	0	9	24	37,5%
6	Materiais Básicos - Siderurgia e Metalurgia	13	32,5	7	8	5	1	1	3	5	4	34	104	32,7%
7	Papel e Celulose	7	17,5	6	0	3	2	5	5	4	3	28	56	50,0%
8	Fertilizantes e Defensivos	2	5,0	0	0	1	0	0	2	0	1	4	16	25,0%
9	Químicos Diversos	2	5,0	0	2	1	0	0	1	2	1	7	17	41,2%
TOTAL		40	100,0	21	14	15	7	7	17	17	9	107	320	33,4%

Fonte: Elaborada pelos Autores (2012)

Percebe-se, na análise setorial, que os segmentos com maior número de informações foram o de Papel e Celulose com 50,0% do nível de divulgação, seguido pelos segmentos de Químico Diversos, Materiais Básicos – Mineração e Serviço de Apoio e Armazenagem, com 43,5%, 37,5% e 37,5%, respectivamente. Essa informação confirma o estudo realizado por Nossa (2002), uma vez que o setor de Papel e Celulose destacou-se, em vendas, em uma pesquisa feita pela PriceWaterhouseCoopers, com as 50 maiores empresas.

Apesar de todos esses segmentos estarem classificados em alto impacto ambiental, pode-se visualizar que os segmentos que divulgaram mais informações estão mais expostos ao desgaste e à degradação ambiental. Os segmentos que menos divulgaram informações relativas aos itens das DFP foram os setores de Petróleo, Gás e Biocombustíveis, com 18,8%, Transporte Ferroviário e Fertilizantes e Defensivos ambos com 25,0%. Apenas uma das empresas, que está classificada no setor de Transporte Hidroviário, não divulgou qualquer informação sobre os oito itens analisados.

Em uma análise por tipo de informação, encontrou-se que os itens mais divulgados são referentes ao Ativo/Investimentos Ambientais, Ações Ambientais Administrativas ou Judiciais e Contingências Ambientais com 52,5%, 42,5% e 42,5%, respectivamente. Os itens menos divulgados pelas empresas estão inseridos na DRE, sendo representados pelos itens acerca do Custo ou Despesas Ambientais e Receitas Ambientais, com 17,5% de evidenciação.

A empresa Petrobrás S.A. informou qualitativamente

melhor o item Ativos/Investimento Ambiental, além de evidenciar um valor bastante representativo; ao contrário da empresa Klabin S.A., que evidenciou menor valor. No item Provisões Ambientais, 71,0% das empresas divulgaram os valores referentes a esse item, com destaque para a empresa Usiminas S.A. e no item Recuperação Esperada verificou-se grande discrepância nas informações e valores evidenciadas e cerca de 73,0% das empresas não apresentaram os respectivos valores.

Com relação aos itens da DRE, os Custos/Despesas Ambientais e Receitas Ambientais foram poucos divulgados. Em relação ao primeiro, foram evidenciadas somente sete observações, dando maior destaque em qualidade da informação e valor para a empresa Cia. Siderúrgica Nacional e menor destaque em valor para a Siderúrgica J. L. Aliperti S.A., podendo ser percebida uma grande variação entre as informações e valores evidenciados. Para as Receitas Ambientais somente cinco empresas apontaram valores, além do baixo nível de qualidade das informações.

Quanto as Notas Explicativas, foram encontrados valores consideráveis nas Ações Ambientais, Administrativas ou Judiciais, onde a empresa de destaque foi a Petrobrás; nas Contingências Ambientais, 70,6% das empresas apresentaram alguma contingência ambiental, sendo a mais relevante, em termos monetários, a Vale S.A., essa informação pode representar que a empresa está mais preparada para o futuro incerto em função das suas práticas ambientais; e por fim, nos Critérios Utilizados para Calcular a Provisão foram evidenciadas, somente, nove observações e não foram relatadas informações quantitativas.

Na Tabela 3, sintetizaram-se as informações qualitativas e quantitativas divulgadas pelas 40 empresas, no escopo das 320 observações segmentadas por item.

Tabela 3 – Empresas que evidenciaram informações em relação ao total divulgado

Empresas que Evidenciaram	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8
Informações Qualitativas	11	4	4	2	1	4	5	9
Informações Quantitativas	10	10	11	5	6	13	12	0
Total de Informações	21	14	15	9	7	17	17	9
% Informações Qualitativas/Total	52,4%	28,6%	26,7%	22,2%	14,3%	23,5%	29,4%	100,0%
% Informações Quantitativas/Total	47,6%	71,4%	73,3%	77,7%	85,7%	76,5%	70,6%	0,0%

Fonte: Elaborada pelos Autores (2012)

As informações monetárias (quantitativas) apareceram, com maior representatividade, nos itens 3, 6 e 7 e as não monetárias (qualitativas) foram bem representativas nos itens 1 e 8. Das 107 evidências divulgadas 63% (67 informações) foram de natureza quantitativa e 37% (40 informações) de natureza qualitativa.

4.2 ITENS DOS RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE

Posteriormente, foram analisados os itens do Relatório de Sustentabilidade (RS) das empresas e em complemento buscaram-se informações nos Formulários de Referência (FR), quando a primeira não estivesse disponível.

Tabela 5 – Nível de evidenciação das informações ambientais no Relatório de Sustentabilidade

Segmento	Quant.	%	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19
Serviços de Apoio e Armazenagem	3	7,5	3	3	2	3	1	3	2	0	1	0	1
Transporte Ferroviário	5	12,5	2	5	1	5	0	5	2	1	1	4	1
Transporte Hidroviário	1	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petróleo, Gás e Biocombustíveis	4	10,0	3	4	4	3	3	4	3	1	2	1	2
Materiais Básicos - Mineração	3	7,5	3	3	2	3	2	2	2	1	2	1	1
Materiais Básicos - Siderurgia e Metalurgia	13	32,5	5	8	6	8	6	6	4	4	5	6	4
Papel e Celulose	7	17,5	5	6	6	6	5	6	6	3	4	4	3
Fertilizantes e Defensivos	2	5,0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Químicos Diversos	2	5,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de Itens Divulgados	40	100,0	21	30	21	29	17	26	19	10	15	16	12
% Itens Divulgados			52,5%	75,0%	52,5%	72,5%	42,5%	65,0%	47,5%	25,0%	37,5%	40,0%	30,0%

Fonte: Elaborada pelos Autores (2012)

Os itens com maiores níveis de divulgação referem-se à Política Ambiental, Questões Chave que a e Empresa está exposta e ao Desempenho do Uso Segmentado com 75,0%, 72,5% e 65,0%, respectivamente. Em relação contrária, os itens com menores níveis de divulgação foram os dados financeiros dos Custos Ambientais, Estimativas de Recursos/Benefícios Decorrentes do Uso do Meio Ambiente e Investimentos Ambientais, com percentuais de 25,0%, 30,0% e 37,5%, nessa ordem.

De modo geral, o nível de divulgação total representa 49,1%. Essa evidenciação mostra que as empresas, no cenário atual, ainda, apresentam baixos níveis de informação ambiental, quando se leva em consideração sua classificação de impacto ambiental.

As evidências de informações ambientais qualitativas encontradas nesses relatórios apresentam uma extensa diversidade nas mesmas. Acerca da Política Ambiental, os achados nos relatórios que apresentam maior frequência as atividades de: desenvolvimento sustentável e respeito ao meio ambiente; mitigação das suas atividades, no qual visam redução de emissão de poluentes e de resíduos; e desenvolvimento de projetos socioambientais em conjunto com comunidades onde a empresa está inserida.

No que tange à extensão da aderência às normas estabelecidas em nível mundial, as empresas dispuseram informações de aderência, principalmente, as atividades de: adequação às normas da International Organization for Standardization (ISO) - ISO 22.000, ISO 9001 e OHSAS 18.001; Global Reporting Initiative (GRI); Forest Stewardship Council (FSC) e Pacto Global da ONU.

Já em relação às Questões Ambientais Chave que a companhia está exposta, as informações têm como principais questões ambientais: o monitoramento da biodiversidade; a utilização de fontes renováveis, das quais se tem energia solar, uso de biomassas para produção de combustíveis renováveis e utilização de plástico biodegradável; e a educação ambiental em comunidades e escolas. Percebe-se, então, que empresas de alto impacto ambiental estão preocupadas com a educação ambiental externa e questões relacionadas à sustentabilidade. As empresas, neste estudo, focam na detenção de um sistema de gestão ambiental e certificação ISO 14.001 (Item 13 Quadro 2).

O Desempenho Segmentado refere-se ao uso de energia, água, emissão de poluentes, destinação de resíduos e outros. As evidenciações encontradas estão relacionadas, principalmente, com o reaproveitamento de água, redução das emissões de poluentes e destinação de resíduos gerados por suas atividades. Complementarmente a este, informações dos Indicadores Ambientais centram-se no reaproveitamento de materiais, gestão de fluentes e resíduos, recuperação da biodiversidade.

Para os Custos Ambientais, teve-se a predominância o uso de sistema de gestão ambiental (SGA) voltados para os custos relacionados à preservação e monitoramento dos processos. Para os Investimentos Ambientais, o destaque foi dado à empresa Parapanema S.A., do segmento de Siderurgia e Metalurgia, que apresentou um plano de investimento ambiental detalhado de suas ações.

No item 18 (Quadro 2), referente ao relatório de auditoria ambiental independente, deu-se destaque à Petrobras S.A., por possuir um Comitê Ambiental, formado por três membros do Conselho de Administração, com responsabilidades de supervisão e administração de questões ambientais.

Por fim, as Estimativas de recursos econômicos e benefícios decorrentes dos esforços com o meio ambiente (item 19 Quadro 2) apresentou baixo nível de divulgação. Apesar desta baixa evidenciação, a empresa que merece destaque é a Vale S.A., com detalhamento nesse indicador, que inclui informações de recuperação esperada e executada, área do ambiente e valor evidenciado para essa informação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve por objetivo verificar o nível de divulgação das informações ambientais das empresas brasileiras de capital aberto, classificadas

de acordo com sua alta potencialidade de poluição – de acordo com a Lei n° 10.165/2000 – e com utilização de recursos ambientais em suas atividades, mesmo que não classificadas de alto impacto ambiental.

A verificação do nível de divulgação das informações ambientais foi realizada nas DFP, nos RS e, em complemento a este último, nos FR, através de um check list de 19 itens do modelo ISAR/UNCTAD. A análise foi dividida em Informações Ambientais das Demonstrações Financeiras Padronizadas e as Informações Ambientais dos Relatórios de Sustentabilidade.

Os resultados gerais obtidos demonstram que 43,0% das 40 empresas analisadas divulgam informações de natureza ambiental. Dentre os itens de maior evidenciação estão os de: Política Ambiental (75,0%), Desempenho Segmentado (65,0%), Ativos/ Investimentos Ambientais (20,0%), Ações Ambientais Administrativas e Judiciais e Contingências Ambientais (16,0%). Além disso, verificou-se que o segmento com maior nível de divulgação foi o setor de Papel e Celulose, o que corrobora com o estudo de Nossa (2002).

A proposta da pesquisa alicerçada na evidenciação ambiental como fora definida pelo modelo internacional ISAR/UNCTAD, segundo Souza, Ott e Kronbauer (2009), harmonizam as práticas contábeis em todo o mundo e dá incentivo à divulgação dessas informações dentro de padrões internacionais. Dentro dessa proposta, a pesquisa enfocou a análise em duas fases, a primeira demonstrando uma baixa evidenciação pelas empresas, em torno de 34,7%, onde a menor representatividade deu-se aos itens: Custos/Despesas Ambientais, Receitas Ambientais e os Critérios para o Cálculo da Provisão.

Na segunda etapa, quando da análise dos níveis de divulgação do RS, percebeu-se elevado nível de divulgação ambiental, com uma média de 49,1%, superior à primeira etapa estudada, isso pode estar relacionado por que o RS é direcionado para tal fim. As informações sobre Política Ambiental, Questões Ambientais a qual a empresa está exposta e o Desempenho Segmentado apresentaram grandes níveis de informação, com 75,0%, 72,5% e 65,0% de representatividade, respectivamente. Qualitativamente, pode-se verificar que as empresas estão muito preocupadas com normatizações e com a utilização de sistemas ambientais, assim como a utilização de indicadores, buscando, continuadamente, melhorar sua eficiência ambiental.

Academicamente, a pesquisa evidenciou abordagens diferenciadas das demais já apresentadas; amostra significativamente superior em pesquisas anteriores e investigação de informações qualitativas e quantitativas sobre a divulgação ambiental. Nesta perspectiva, cabe ressaltar que os resultados encontrados neste estudo não devem ser generalizados e tratados como verdade absoluta, visto que assim como os demais estudos, este também apresentou algumas limitações e recomendações que, ao longo de outros estudos, devem ser consideradas: (i) análise detalhada dos segmentos mais relevantes; (ii) verificação com as empresas pesquisadas sobre suas práticas ambientais e relatórios específicos não divulgados; e (iii) segregação de análise por empresas estritamente brasileiras e de empresas multinacionais, a fim de visualizar o grau de aderência ao modelo ISAR/ UNCTAD.

REFERÊNCIAS

[1] BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2004.

[2] BRAMMER, S.; PAVELIN, S. Factors influencing the quality of corporate environmental disclosure. Business Strategy and the Environment, v. 17, n. 2, p. 120-136, 2008.

[3] BRASIL. Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000. Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10165.htm>. Acesso em: 12 abr. 2012.

[4] BROWN, A. M. Natural environmental disclosures: strategic responses by Port Moresby stock exchange entities. Business Strategy and the Environment, v. 16, n. 1 p. 75-89, 2007.

[5] CALIXTO, L. Uma análise da evidenciação ambiental de companhias brasileiras. UnB Contábil, v. 10, p. 1-16, 2007.

[6] CALIXTO, L.; BARBOSA, R. R.; LIMA, M. B. Disseminação de informações ambientais voluntárias: relatórios contábeis versus internet. Revista Contabilidade & Finanças, v. 18, p. 84-95, 2007.

[7] CAMPBELL, D. Intra-and intersectoral effects in environmental disclosures: evidence for legitimacy theory? Business Strategy and the Environment, v. 12, n. 6, p. 357-371, 2003.

[8] IGRAM, R. W.; FRAZIER, K. B. Environmental performance and corporate disclosure. Journal of Accounting Research, v.18, n.2, p.514-622, 1980.

[9] ISAR/UNCTAD. Accounting and financial reporting for environmental costs and liabilities. 1998. Disponível em: <http://www.unctad.org/TEMPLAST/&lang=1>. Acesso em: 31 dez. 2011.

[10] KRAEMER. M. E. P. Contabilidade Ambiental: Relatório para um Futuro Sustentável, Responsável e Transparente. Revista Eletrônica Manauara de Administração e Ciências Contábeis, v. 1, n. 2, p. 70-92, 2012.

[11] LINDSTAEDT, A. R. S.; OTT, E. Evidenciação de Informações Ambientais pela Contabilidade: um estudo comparativo entre as normas internacionais (ISAR/UNCTAD), norteamericanas e brasileiras. Contabilidade Vista & Revista, v. 18, n. 4, p. 11-35, 2007.

[12] MURCIA, F. D.; ROVER, S.; LIMA, I.; FÁVERO, L. P. L.; LIMA, G. A. S. F. 'Disclosure Verde' nas Demonstrações Contábeis: Características da Informação Ambiental e Possíveis Explicações para a Divulgação Voluntária. Revista UnB Contábil, v. 11, n. 1-2, p. 260-278, 2008.

[13] NOSSA, V. Disclosure ambiental: uma análise do conteúdo dos relatórios ambientais de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional. 2002. 249 f. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) – Curso de Pós-Graduação em Contabilidade e Controladoria, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

[14] PAIVA, P. R. Contabilidade Ambiental: evidenciação dos gastos ambientais com transparência e focada na prevenção. São Paulo: Atlas, 2003.

[15] RIBEIRO. A Contabilidade como instrumento de gerenciamento ambiental. 1999. Disponível:<http://www.fipecafi.com.br/public_artigos/maisa/portugal_anais.pdf>. Acesso em: 29 Dez. 2011.

[16] ROSA, S. F.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; LUNKES, R. J. Gestão da evidenciação ambiental: um estudo sobre as potencialidades e oportunidades do tema. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, n. 1, p. 157-166, 2011.

[17] ROVER, S.; BORBA, J. Al.; MURCIA, F. D. Características do disclosure ambiental de empresas brasileiras potencialmente poluidoras: análise das demonstrações financeiras e dos relatórios de sustentabilidade do período de 2005 a 2007. Revista Contemporânea de Economia e Gestão, vol. 7, n. 1, p. 23-36, 2009.

[18] SKILLIUS, A.; WENNBERG, U. Continuity, Credibility and Comparability: Key challenges for corporate environmental performance measurement and communication. The International Institute for Industrial Environmental Economics at Lund University. Feb. 1998. Disponível em: <www.lu.se/iiiee/research/index.html>. Acesso em: 29/09/2012.

[19] SOUZA, A. R. L.; OTT, E.; KRONBAUER, C. A. Um estudo sobre o nível de aderência de companhias do segmento químico e petroquímico às normas e recomendações de disclosure ambiental internacionais, norte americanas e brasileiras. Associação Brasileira de Custos, v. 4. n. 3. p. 100-122, 2009.

[20] SPENCE, C. Social and environmental reporting and the corporate ego. Business Strategy and the Environment, v. 18, n. 4, p. 254-265, 2009.

[21] WERNKE, Rodney. Custos ambientais: uma abordagem teórica com ênfase na obtenção de vantagem competitiva. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília: v. 29, n. 123, p. 44-51, 2000.

ANEXO

ANEXO I - Relação das Empresas Pesquisadas

SEQ.	EMPRESAS	CLASSIFICAÇÃO BM&FBOVESPA
1	LLX LOGISTICA S.A.	Serv.de Apoio e Armazenagem
2	SANTOS BRASIL PARTICIPACOES S.A.	
3	WILSON SONS LTDA	
4	ALL-AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA NORTE S.A	Transporte Ferroviário
5	ALL-AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA PAULISTA S.A.	
6	ALL AMERICA LATINA LOGISTICA S.A.	
7	FERROVIA CENTRO-ATLANTICA S.A.	
8	MRS LOGISTICA S.A.	
9	HIDROVIAS DO BRASIL S.A.	Transporte Hidroviário
10	HRT PARTICIPAÇÕES EM PETRÓLEO S.A.	Petróleo, Gás e Biocombustíveis
11	OGX PETROLEO E GAS PARTICIPACOES S.A.	
12	PETROLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS	
13	REFINARIA DE PETROLEOS MANGUINHOS S.A	
14	CCX CARVÃO DA COLÔMBIA S.A.	Materiais Básicos - Mineração
15	MMX MINERACAO E METALICOS S.A.	
16	VALE S.A.	
17	PARANAPANEMA S.A.	Materiais Básicos - Siderurgia e Metalurgia
18	CONFAB INDUSTRIAL S.A.	
19	FIBAM COMPANHIA INDUSTRIAL	
20	MANGELS INDUSTRIAL S.A.	
21	METALURGICA DUQUE S.A.	
22	PANATLANTICA S.A.	
23	SIDERURGICA J. L. ALIPERTI S.A.	
24	TEKNO S.A. - INDUSTRIA E COMERCIO	
25	CIA FERRO LIGAS DA BAHIA - FERBASA	
26	CIA SIDERURGICA NACIONAL	
27	GERDAU S.A.	
28	METALURGICA GERDAU S.A.	
29	USINAS SID DE MINAS GERAIS S.A.-USIMINAS	
30	CELULOSE IRANI S.A.	Papel e Celulose
31	CIA MELHORAMENTOS DE SAO PAULO	
32	FIBRIA CELULOSE S.A.	
33	KLABIN S.A.	
34	SANTHER FAB DE PAPEL STA THEREZINHA S.A.	
35	SUZANO HOLDING S.A.	
36	SUZANO PAPEL E CELULOSE S.A.	
37	FERTILIZANTES HERINGER S.A.	Fertilizantes e Defensivos
38	NUTRIPLANT INDÚSTRIA E COMERCIO S.A.	
39	MILLENNIUM INORGANIC CHEMICALS BR S.A.	Químicos Diversos
40	QGN PARTICIPACOES S.A.	

CAPÍTULO 3

MODELO DE AVALIAÇÃO DESEMPENHO DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

Amilton Fernando Cardoso
Fabrício Molica de Mendonça

Resumo: A finalidade deste artigo é construir um modelo teórico mais robusto de avaliação de APLs por meio da associação de indicadores de desempenho aos condicionantes territoriais já existentes na literatura, que seja capaz de gerar informações para mensurar comportamentos isolados e estabelecer comparações entre APLs. A definição do número de condicionantes trabalhados e do número de indicadores se deu por meio de pesquisa bibliográfica referente a literatura nacional e internacional de diversas áreas do saber que abordam o tema. A partir do levantamento, foi possível agrupá-los por semelhança. Por meio do estudo dos significados dos condicionantes e dos indicadores, foi possível encontrar, para cada condicionante, um correspondente indicador de desempenho. A associação de indicadores aos condicionantes foi uma oportunidade de introduzir indicadores de desempenho comparáveis, capazes de avaliar e mensurar o comportamento de APL

Palavras Chave: Indicadores de desempenho. Condicionantes territoriais. APLs.

1. INTRODUÇÃO

A literatura contemporânea que envolve investigações acerca de manifestações territoriais de micro e pequena empresa como modelo de desenvolvimento e crescimento econômico aponta a confiança e a cooperação, estabelecidas por meio de relações estreitas de natureza econômica, social e comunitária, como principais fontes de competitividade. Assim sendo, esse tipo de manifestação territorial, conhecida no Brasil como Arranjo Produtivo Local (APL), é determinado não apenas pelas características do meio físico, mas também pelas características culturais, sociais e históricas presentes num espaço geográfico definido.

O conceito de APL se apoia na ideia de que a competitividade compreende fatores externos às empresas e internos ao território. Tais fatores envolvem infra-estruturas, aparato político institucional e regulatório, centros de educação e formação, mão de obra qualificada, bem como elementos não mercantis do ambiente territorial, como práticas cooperativas não formais e vínculos institucionais (FUINI, 2006). A forma como tais fatores atuam nesses territórios influencia a capacidade dinâmica dos APLs, fazendo com que algumas regiões cresçam e desenvolvam enquanto outras continuam existindo na sua forma mais primitiva.

No entanto, o que se tem percebido na literatura são a criação e o emprego de um volume significativo de condicionantes e indicadores territoriais nas investigações dos APLs. Isso tem gerado um volume de informações amplo e difuso, provocando confusões, interpretações equivocadas e, consequentemente, pouca evolução qualitativa nos estudos dos APLs. Uma das causas do problema é que pesquisadores de diferentes áreas têm criado condicionantes e indicadores idênticos usando nomenclaturas diferentes, dificultando a padronização e homogeneização das conclusões dos estudos. Outra causa está relacionada ao fato dos estudos sobre condicionantes estarem dissociados dos estudos sobre indicadores. Isso acaba fazendo com que alguns autores busquem explicar externalidades por meio do emprego de indicadores e outros buscam avaliar desempenho e comparar APLs por meio do emprego de condicionantes territoriais. Há também pesquisadores que aplicam condicionantes e indicadores em seus estudos como se fossem sinônimos.

Nesse contexto, surge a seguinte indagação: é possível construir um modelo mais robusto de análise de desempenho de APLs, utilizando da literatura existente, que seja capaz estabelecer um vínculo entre condicionantes e indicadores?

A hipótese que norteia essa discussão é a de que se condicionantes territoriais são as externalidades que agem nos territórios de forma positiva, negativa e restritiva e, os indicadores são medidas capazes de expressar um comportamento, então, os indicadores podem ser considerados uma expressão de um condicionante territorial e, portanto, seja capaz de avaliar desempenho e servir de base para comparação entre APLs.

Este trabalho teve por finalidade construir um modelo teórico de avaliação de Arranjos Produtivos Locais, por meio da associação de indicadores de desempenho aos condicionantes territoriais, já existentes na literatura, que seja capaz de gerar informações para mensurar comportamentos isolados e estabelecer comparações entre APLs. Mais especificamente, pretendeu-se: a) estudar os diversos condicionantes territoriais criados pelas diferentes áreas de estudo e agrupá-los em função de suas semelhanças; b) estudar os indicadores territoriais existentes e agrupá-los por semelhança; c) associar a cada condicionante um indicador que seja capaz de servir como medida e criar o modelo teórico de avaliação de APLs.

2. METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos e comprovar a hipótese levantada, este trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo, utilizando, para isso, somente a pesquisa bibliográfica. A não aplicação do modelo em pesquisas empíricas envolvendo APLs é considerada uma limitação do estudo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CONDICIONANTES TERRITORIAIS USADOS PELA LITERATURA PARA AVALIAÇÃO DE APLS

Como espaço social, o território é um campo de forças políticas conflituosas, com estruturas de poder e dominação. Assim, o território é tanto locus de produção de bens e acumulação de capital como locus de construção de arranjos institucionais do poder instituído, mas mutante, que abriga conflitos de interesses e formas de ação coletiva e coordenação (LEMOS SANTOS e CROCCO, 2003). As formas de ação coletiva são territorializadas, pois não ocorrem no espaço abstrato, mas no espaço socialmente construído.

Portanto, para Lemos Santos e Crocco (2003) os condicionantes territoriais podem ser divididos segundo a escala territorial e a forma das externalidades que afetam os APLs. As escalas territoriais são a escala nacional, regional e local. Esta última compreende o lugar produtivo e o espaço urbano em que os APLs estão inseridos. A escala internacional condiciona a forma de inserção do país na economia mundial.

Suzigan, Garcia e Furtado (2002) mostram que tanto a condição de sucesso quanto de fracasso dos APLs estão fortemente condicionadas por suas raízes históricas, pelo processo de construção institucional, pelo tecido social, e pelos traços culturais locais. São medidos pela capacidade de competição de suas empresas e, por extensão, pela sua trajetória evolutiva em termos de crescimento da produção, geração de empregos, desenvolvimento tecnológico e inserção no mercado interno e internacional.

Mendonça (2008) busca explicar que nos APLs as externalidades territoriais agem por meio de condicionantes territoriais marshallianos, shumpeterianos, transacionais e institucionais que agem nos territórios de forma positiva, negativa e restritiva, dando a esses territórios um caráter único e diferenciado. Os condicionantes marshallianos relacionam-se à forma de organização da produção e envolve mão de obra especializada, fornecedores, infra-estrutura, recursos naturais, vizinhança de mercados; economias de escala e acesso à informação. Os schumpteterianas relacionam-se à criação de um ambiente inovativo e é caracterizado pela qualificação da mão de obra, proximidade com universidades e centros de pesquisa, qualificação da força de trabalho e capacitação tecnológica das firmas, trabalho de associações de classe e cooperação entre competidores. Os transacionais são decorrentes dos custos de transação relacionam-se à cooperação entre firmas competidoras, ao potencial de cooperação para complementar recursos e aprendizagem e à eficiência coletiva.

O Quadro 1 mostra os quinze condicionantes selecionados para construção do modelo da pesquisa, com as definições e os autores envolvidos em cada um deles.

Quadro 1: Condicionantes territoriais selecionados para a construção do modelo de pesquisa, suas definições e autores envolvidos

CONDICIONANTES TERRITORIAIS	DEFINIÇÃO	AUTORES
Capacidade de competição	Compreende os elementos responsáveis pela melhoria da competitividade individual e coletiva das empresas	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Porter (1999a e 1999b); Zaccarelli (1995); Gordon e Mccann (2005); Castelar et al. (2002); Mendonça (2008).
Trajetória evolutiva	Trata da evolução da produção, qualidade e de comercialização de um APL	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Porter (1999a); Siqueira (2003); Mendonça (2008).
Geração de emprego	Compreende a participação das unidades produção, por meio de atitudes e práticas conjuntas, em relação à força de trabalho no aumento do emprego e da renda.	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Suzigan et al. (2003); (Mendonça (2008).
Desenvolvimento tecnológico	Relaciona a busca de vantagem competitiva sustentável por meio de pesquisas e estudos dos vínculos de cooperação entre a estrutura produtiva do APL e as instituições de P&D.	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Zaccarelli (1995); Haddad (2001); Majocchi e Presutti (2009); Mendonça (2008).

CONDICIONANTES TERRITORIAIS	DEFINIÇÃO	AUTORES
Inserção nos mercados interno e externo	Corresponde à capacidade produtiva e mercadológica da organização, a fim de garantir condições de concorrência sustentáveis nos mercados interno e externo	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Mendonça (2008).
Empresas correlatas	Identifica a presença de fornecedores locais de componentes especializados, de máquinas e de serviços capazes de gerar ganhos às empresas, por meio da eficiência, do conhecimento e da facilidade de inovação tecnológica.	Porter (1999a); Zaccarelli (1995); Suzigan et.al. (2003); (Mendonça (2008); Castelar et. al. (2002).
Construção institucional	Busca identificar a legitimação da um número significativo de organizações com resultados expressivos para um determinado espaço, no qual existe interação entre os agentes, permitindo a geração de conhecimento em torno de uma atividade econômica comum.	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Casarotto Filho e Pires (2001); Haddad (2001); Mendonça (2008); Castelar et. al. (2002).
Tecido social	Inclui o capital social como um fator determinante para o desenvolvimento econômico, por meio da confiança mútua, participação, organização e cooperação horizontal entre os atores sociais.	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Majocchi e Presutti (2009); Siqueira (2003); Mendonça (2008).
Especialização produtiva	Envolve além da produção de bens e serviços em si, conhecimento, tácito ou explícito, que as pessoas e organizações de um território possuem em torno de uma atividade econômica principal	Porter (1999a); Zaccarelli (1995); Suzigan et.al. (2003).
Liderança	Destaca uma organização (empresa, instituição, agente, etc.) que influencia os demais atores de um APL para atingir um objetivo comum, de modo que suas ações e o comprometimento proporcionem a sustentabilidade do ambiente onde está inserido.	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Mendonça (2008).
Confiança entre agentes	Baseia-se em padrões históricos de associativismo e de interesses próprios de longo prazo e o cálculo (custo/ benefício) da utilidade de se promover a confiança.	Casarotto Filho e Pires (2001); Campos et. al. (2002); Haddad (2001); Mendonça (2008); Britto (2002).
Cooperação	Caracteriza as relações mantidas entre as empresas frente ao ambiente instável de negociação ao qual estão imersas	Suzigan, Garcia e Furtado (2002); Olave e Amato Neto (2005); Souza (1992); Britto (2002); Haddad (2001); Zaccarelli (1995); Penrose (1962); Fleury e Fleury (1997); Mendonça (2008).
Estrutura de governance	Identifica os canais (pessoas físicas ou organizações) capazes de coordenar e promover ações de negócios e processos decisórios entre os atores de um APL	Porter (1999a, 1999b); Takeda et. al. (2008); Olave e Amato Neto (2005); Mendonça (2008).
Eficiência coletiva	Analisa a capacidade da redução de gastos associados às transações entre agentes econômicos	Schmitz (1995 e 1997); Cassiolato e Lastres (2003); Penrose (1962); Britto (2002).
Criação e difusão de conhecimento e inovação	Decorrem do processo de criação e difusão de novos conhecimentos traduzidos em produtos, portanto a inovação é um processo de aprendizagem, de busca e exploração que resultam em novos produtos, em novas técnicas, novas formas de organização e novos mercados.	Olave e Amato Neto (2005); Gordon e Mccann (2005), Crocco et. al. (2003); Casarotto Filho e Pires (2001); Aun, Carvalho e Kroeff (2005); Lemos (2003); Campos et. al. (2002); Porter (1999a); Mendonça (2008).

Fonte: Elaboração própria.

3.2 INDICADORES DE DESEMPENHO USADOS NOS ESTUDOS DE APLS

A definição dos indicadores de desempenho se torna ponto crucial para a evolução, competitividade e a sustentabilidade de uma empresa já que eles podem ser usados como ferramentas para se traçar estratégicas em níveis, departamentos e, até mesmo,

localidades de uma mesma organização. Tendo em vista as características de um APL os indicadores buscam medir o grau de vínculo consistente de coordenação, articulação, interação, cooperação e aprendizagem (CASSIOLATO e LASTRES, 2003).

O uso e sugestão de indicadores esta relacionado há uma forma de compreensão específica da realidade a ser analisada. A elaboração de indicadores objetiva mensurar um determinado fenômeno. Medir uma atividade é muito mais do que adicionar números: é necessário se assegurar que a unidade de análise seja homogênea. A determinação de quais variáveis devam ser objeto da construção de indicadores depende de serem assumidos determinados critérios sobre a relevância destas. A definição de indicadores é geralmente precedida pela realização de determinadas escolhas relacionadas à importância e ao papel das variáveis (STALLIVIERI, 2009).

Tratando-se de APLs como estruturas que possuem elevado grau de especificidade, tanto setorial quanto regional oso e elaboração de indicadores está atrelado a um conjunto de escolhas: entendimento especifico destas estruturas – diferentes interpretações do conceito, levam ao uso de distintos indicadores para o entendimento do fenômeno, qual dimensão especifica ou qual ação pretende-se avaliar e a identificação das informações necessárias para elaboração dos indicadores.

A medição de desempenho em APLs é um desafio ainda pouco explorado na literatura. Isso decorre da alta complexidade dos relacionamentos entre os atores envolvidos em um APL. No caso de uma empresa individual se torna mais fácil determinar a estratégia organizacional, desdobrar indicadores, coletar dados e comunicar resultados.

Os APLs, por outro lado, compreendem diversas empresas que muitas vezes são concorrentes, mas que às vezes podem colaborar entre si. Além disso, o desempenho regional não depende apenas de empresas, mas também da atuação de outras instituições públicas e privadas.

O Quadro 2 mostra o conjunto de indicadores selecionados para mensurar o desempenho das condicionantes de sucesso de um APL.

INDICADORES	SIGNIFICADO	FÓRMULA	UN	AUTOR(ES)
Esforço de P&D	Refere-se à parcela do faturamento das empresas do APL que foram empenhada nas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Em que: ESP & Dj representa o esforço de P&D do APL; GASP&Di o gasto em P&D da empresa i do APL e; FATi o faturamento total da empresa i.	$ESP\&D_j = \frac{\sum GASP\&D_i}{\sum FAT_i}$	%	Stallivieri (2009)
Valor adicionado a produção	Representa o quanto é adicionado a produção nas atividades desenvolvidas pelas firmas do arranjo. Em que: VAPj é o valor adicionado a produção no APL; RLVi é a receita líquida de vendas da empresa i do APL; COi é o custo das operações da empresa i do APL; GASSALi é o gasto total com salário (salários mais impostos trabalhistas) da empresa i do APL e; PEOCi é o pessoal total ocupado na empresa i do APL.	$VAP_j = \sum (RLV_i - (CO_i + GASSAL_i)) / \sum PEOC_i$	%	Cassiolato et al (2012)
Relevância do emprego	Identifica a relevância das atividades do APL em temos geração de emprego para o(s) município(s) de localização do arranjo. Em que: RELEMPR é relevância para o(s) município(s) do arranjo dos empregos erados nas atividades do APL; EMPRAPLi é o total de emprego do(s) município(s) i que atuam na(s) atividade(s) do APL e; EMPRi é o total de emprego do(s) município(s) i do APL.	$RELEMPR = \sum EMPRAPL_i / \sum EMPR_i$	UN	Cassiolato et al (2012)
Esforço de atualização tecnológica	Corresponde a parcela do faturamento gasto na compra de máquinas e equipamentos. Em que: ESA&Tj representa o esforço de atualização tecnológica do APL;GASA&Ti os gastos totais na compra de máquinas e equipamentos e, aquisição de outras tecnologias da empresa i do APL e; FATi o faturamento total da empresa i.	$ESA\&T_j = \frac{\sum GASA\&T_i}{\sum FAT_i}$	%	Stallivieri (2009)
% participação do APL nos mercados interno e externo	Indica a participação do APL nos mercados interno e externo, a fim de de monitorar a evolução e a inserção das empresas de um APL nos respectivos mercados. Em que: $\sum FATMIEMPRAPL + FATMEEMPRAPL$ $\sum FATMIEMPRAPL + FATMEEMPRAPL$ é o somatório do faturamento bruto do mercado interno das empresas do APL com o faturamento bruto do mercado externo das empresas do APL. $TOTFATMEIAPLTOTFATMEIAPL$ é o total do faturamento bruto do mercado externo e interno do APL.	$M\% = \frac{\sum FATMIEMPRAPL + FATMEEMPRAPL}{TOTFATMEIAPL}$	%	Carpinetti, Galdámez e Gerolamo (2008)
Quociente Locacional (QL)	Confirma se a especialização local permite configurar a microrregião como um APL. Em que: $QLQL$ é o quociente locacional; EMP_i EMP_i é o emprego do setor i no município; $EMPTOT_j$ é o emprego $EMPTOT_i$ é o emprego total no município j; $EMTOT_iEMTOT_i$ é oé o emprego total do setor i na Região e; $EMPTOTREGEMPTOTREG$ é oé o emprego total da Região.	$QL = (EMP_i / EMPTOT_j)/(EMTOT_i/EMPTOTREG)$	UN	Crocco et al. (2003)

INDICADORES	SIGNIFICADO	FÓRMULA	UN	AUTOR(ES)
% de instituições que dinamizam o APL	Estabelece um indicativo da construção institucional de um APL. Em que: $I\%I\%$ é o percentural de instituições que dinamizam o APL; nI é o número de instituições e; nE é o número de empresas.	$I\% = \frac{nI}{nE}$	%	Carpinetti, Galdámez e Gerolamo (2008)
Índice de Gini Locacional	Objetiva detectar potenciais aglomerações como os APLs por meio do QL. Em que: IGi é o Índice de Gini do município i que integra o APL e; POPi é a população total do município i que integra o APL.	$I.GiniAPL = \sum IG_i * POP_i / \sum POP_i$	%	Cassiolato et al (2012)
Relevância empresarial	Permite identificar a relevância para a região das atividades relacionadas ao arranjo, em termos da estrutura empresarial. Em que: RELESTAB é relevância para a região / município(s) do arranjo dos estabelecimentos que atuam nas atividades do APL; ESTABAPLi é o total de estabelecimentos da região/município(s) i que atuam na(s) atividade(s) do APL e; ESTABi é o total de estabelecimentos da região/município(s) i do APL.	$RELESTAB = \sum ESTABAPL_i / \sum ESTAB_i$	%	Cassiolato et al (2012)
Taxa de cooperação	Identifica qual a parcela de empresas do APL que desenvolve atividades cooperativas. Em que: TAXCOOPi é a taxa de cooperação do APL; EMPRCOOPi são as empresas do APL i que declararam cooperar e; EMPRTOTi são o total de empresas do APL i.	$TAXCOOP_i = \sum EMPRCOOP_i / \sum EMPRETOT_i$	%	Cassiolato et al (2012)
Número (s) de organizações estruturadas (hierarquia)	Identifica o número de organizações estruturadas que coordenam as transações de mercado, contratos ou alianças e grande empresa (hierarquia). Trata-se do número de organizações estruturadas que coordenam as transações institucionais e mercadológicas do APL	N° de organizações que coordenam as transações institucionais e mercadológicas do APL	UN	Farina e Zylberstajn (1994)
Relevância do valor da transformação	Verifica qual a participação das atividades do APL no valor total da transformação da sua região/ município(s). Em que: VT APLi é a participação relativa no valor da transformação das atividades do APL i; ∑VTATIVj é o somatório do valor da transformação das j atividades existentes no arranjo e ∑VTTOTATIVi é o valor da transformação total gerado pelo conjunto de atividades do(s) município(s) i do APL.	$VT\ APL_i = \sum VTATIV_j / \sum VTTOTATIV_i$	%	Cassiolato et al (2012)
Aprendizagem interna	Estabelece a importância atribuída pelas empresas do arranjo as atividades de P&D. Em que: INP&Dj é a importância atribuída pelas empresas do arranjo as atividade de P&D; N é o número total de empresa do arranjo ou da amostra investigada e; P&Di é a importância atribuída para ao P&D pela empresa i do APL.	$NP\&D_j = \frac{\sum P\&D_i}{N}$	UN	Stallivieri (2009)

Fonte: Elaboração própria.

4. CRIAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE APLS COM BASE NA RELAÇÃO ENTRE CONDICIONANTES E INDICADORES

Os estudos pautados somente em indicadores deixavam a desejar a questão da referência daquilo que se estava mensurando.

Mendonça (2008) ressalta que ao se levantar condicionantes positivos e negativos desses arranjos territoriais, podem listar políticas que intensifiquem os benefícios da presença de condicionantes positivos e reduzam os efeitos dos negativos e restritivos, apesar da presença ou ausência desses condicionantes não garantir o sucesso ou o fracasso, pois a evolução desses aglomerados depende da efetividade da interação geral entre todos os componentes do arranjo.

Assim, esses condicionantes podem servir como direcionadores de ações privadas e/ou públicas para melhorar condições locais ou regionais para o crescimento do conjunto de empresas, por meio de incentivos a investimentos, ao desenvolvimento tecnológico e às exportações, visando, sobretudo, aumento de emprego e de renda. A contribuição do levantamento dos condicionantes é o preparo do terreno para ações conjuntas das empresas e destas com órgãos e entidades locais e com o setor público.

Em virtude dos diferentes tipos de condicionantes e, até mesmo, da presença destes com intensidades variadas, os APLs acabam apresentando características muito particulares em seus atributos, seus agentes, sua inserção própria no ambiente, seu tipo de escala de produção, seu tipo de inovação, etc. Assim, não existe uma política única, inflexível, que sirva aos propósitos de qualquer aglomeração produtiva e que possa ser aplicada em qualquer lugar. Essa análise reforça o conceito, estabelecido na literatura, de que não há política única de desenvolvimento a ser aplicada a todos APLs, pois essas devem ser moldadas conforme as peculiaridades de cada aglomeração (UNCTAD, 1998; CEGLIE e DINI, 1999).

Contudo, a análise dos condicionantes territoriais permite identificar vários pontos comuns mesmo em APLs de locais diferentes e até mesmo de setores diferentes, parecendo estar mais ligados à estrutura da indústria do que locais.

Existem também algumas dificuldades ao se analisar condicionantes de sucesso e mensurá-las, por meio indicadores, o desempenho de APLs tais como: trabalho extenso e de longo prazo com os agentes locais do APL; indisponibilidade de recursos financeiros e de uma infraestrutura adequada para desenvolver a pesquisa nos APIs; os processos de análise e mensuração podem ser, na prática, genéricos e impossíveis de avaliá-los adequadamente durante o desenvolvimento da pesquisa.

Fazendo uma comparação entre os condicionantes levantados com os indicadores, percebe-se que há uma relação entre eles. Tais como:

a. O condicionante “Capacidade de Competição”, que está relacionado com a forma com que o APL consegue competir por meio de inovação organizacional e tecnológica envolvendo produtos e processos, pode ser mensurado por meio do indicador “Esforço de P&D” que revela o quanto do faturamento está sendo empregado em Pesquisa e desenvolvimento de produtos. Quanto maior este indicador, maior a capacidade de competição do APL.
b. O condicionante “Trajetória Evolutiva”, que está correlacionado com a evolução da produção e de comercialização de um APL pode ser analisado por meio do indicador “Valor Adicionado à Produção”. Quanto maior o resultado deste indicador, maior o valor adicionado à produção nas atividades desenvolvidas pelas empresas do APL.
c. O condicionante “Geração de Emprego”, que está relacionado com a participação das unidades produção, por meio de atitudes e práticas conjuntas, em relação à força de trabalho no aumento do emprego e da renda, pode ser apurado por meio do indicador “Relevância do Emprego” que identifica a relevância das atividades do APL em temos geração de emprego para o(s) município(s) de localização do arranjo. Quanto maior o resultado deste indicador melhor a

posição do APL quanto à geração de novos postos de trabalho e consequentemente melhor qualidade de vida para a população da região onde esta localizado.

d. O condicionante "Desenvolvimento Tecnológico", que está associado com a busca de vantagem competitiva sustentável por meio de pesquisas e estudos dos vínculos de cooperação entre a estrutura produtiva do APL e as instituições de P&D, pode ser estimado por meio do indicador "Esforço de Atualização Tecnológica" que verifica o quanto as empresas investiram na aquisição de modernas máquinas e equipamentos e outras tecnologias, a fim de dinamizar e melhorar os processos internos e o desenvolvimento de novos produtos, dado que o APL que demonstrar maior esforço de atualização tecnológica apresenta maior vantagem competitiva sustentável.

e. O condicionante "Inserção nos Mercados Interno e Externo", que está relacionado à capacidade produtiva e mercadológica da organização a fim de garantir condições de concorrência sustentáveis nos mercados interno e externo, pode ser avaliada por meio do indicador "Participação do APL nos Mercados Interno e Externo" que serve para monitorar a evolução e a inserção das empresas de um APL nos respectivos nichos de mercados. Quanto maior o percentual do faturamento total do APL nos mercados interno e externo, mais evidente torna-se a capacidade produtiva e mercadológica das empresas do APL.

f. O condicionante "Empresas Correlatas", que esta concernente com a presença de fornecedores locais de componentes especializados, de máquinas e de serviços capazes de gerar ganhos às empresas, por meio da eficiência, do conhecimento e da facilidade de inovação tecnológica, pode ser constatado por meio do indicador "Quociente Locacional"(QL) que identifica a especialização produtiva local e permite configurar a microrregião como um APL. APLs que possuírem QL maior que 1 e participação relativa maior que 1% são considerados mais densos (BRITTO, ALBUQUERQUE; 2002). Desta forma, só serão considerados APLs aqueles arranjos que apresentarem um mínimo de 10 estabelecimentos no respectivo setor e mais de 10 estabelecimentos em atividades associadas. Este critério visa capturar tanto a escala de aglomeração, como a possível existência de cooperação dentro da aglomeração.

g. O condicionante "Construção Institucional", caraterístico da legitimação da um número significativo de organizações com resultados expressivos para um determinado espaço, no qual existe interação entre os agentes, permitindo a geração de conhecimento em torno de uma atividade econômica comum, pode ser analisado por meio do indicador "Percentual de Instituições que Dinamizam o APL em Relação ao Número Total de Empresas do APL" que é utilizado para monitorar a evolução e a inserção das empresas de um APL nos respectivos nichos de mercados, a fim de garantir suas condições de concorrência sustentáveis nos segmentos industriais que atuam, porquê quanto maior o percentual do faturamento total do APL nos mercados interno e externo, mais evidente torna-se a capacidade produtiva e mercadológica das empresas do APL.

h. O condicionante "Tecido Social", que está ligado ao capital social como um fator determinante para o desenvolvimento econômico, por meio da confiança mútua, participação, organização e cooperação horizontal entre os atores sociais, pode ser medido por meio do indicador "Índice de Gini Locacional" que valida o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, posto que o índice varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

i. O condicionante "Especialização Produtiva" de um APL é pertinente além da produção de bens e serviços em si, conhecimento, tácito ou explícito, que as pessoas e organizações de um território possuem em torno de uma atividade econômica

principal, pode ser mensurado por meio do indicador "Quociente Locacional" que identifica a especialização produtiva local e permite configurar a microrregião como um APL. Como visto, os APLsmais densos apresentam QL mairo que 1 e participação relativa maior que 1%. Este critério visa capturar tanto a escala de aglomeração, como também a possível existência de cooperação dentro da aglomeração.

j. O condicionante "Liderança", que está relacionado com uma organização (empresa, instituição, agente, etc.) que influencia os demais atores de um APL para atingir um objetivo comum, de modo que suas ações e o comprometimento proporcionem a sustentabilidade do ambiente onde está inserido, pode ser calculado por meio do indicador "Relevância Empresarial" que usa-se para identificar a porcentagem de empresas localizadas no(s) município(s) do APL e que atuam nas atividades referentes ao arranjo em relação ao total de empresas da região/município(s), uma vez que quanto maior o percentual de relevância empresarial do APL, mais evidente torna-se a importância das atividades e a estrutura empresarial relacionadas ao arranjo para a região.

k. O condicionante "Confiança entre Agentes", que é relativo aos padrões históricos de associativismo e de interesses próprios de longo prazo e o cálculo (custo/benefício) da utilidade de se promover a confiança, pode ser aferido por meio do indicador "Taxa de Cooperação" que demonstra qual a parcela de empresas do APL que desenvolve atividades cooperativas, em razão de que quanto maior a taxa de cooperação entre as empresas de um APL, maior é o grau de cooperação que caracteriza as relações mantidas entre as empresas frente ao ambiente instável de negociação ao qual estão imersas.

l. O condicionante "Cooperação" do APL, que é atinente as relações mantidas entre as empresas frente ao ambiente instável de negociação ao qual estão imersas, pode ser avaliado por meio do indicador "Taxa de Cooperação" que identifica qual a parcela de empresas do APL que desenvolve atividades cooperativas, pois quanto maior a taxa de cooperação entre as empresas de um APL, maior é o grau de cooperação que caracteriza as relações mantidas entre as empresas frente ao ambiente instável de negociação ao qual estão imersas

m. O condicionante "Estrutura de Governança", que está relacionado com os canais (pessoas físicas ou organizações) capazes de coordenar e promover ações de negócios e processos decisórios entre os atores de um APL, pode ser comprovado por meio do indicador "Número de Organizações Estruturadas que Coordenam as Transações Institucionais e Mercadológicas do APL" que mostra o número de organizações estruturadas que coordenam as transações de mercado, contratos ou alianças e grande empresa (hierarquia). Quanto maior este número, melhor a representatividade dos atores perante ao ambiente externo ao APL.

n. O condicionante "Eficiência Coletiva", que está relacionado com a capacidade da redução de gastos associados às transações entre agentes econômicos, pode ser determinado por meio do indicador "Relevância do Valor da Transformação" que demosntrar a diferença entre o valor bruto da produção dos estabelecimentos do APL e os custos das operações dos mesmos (considerando-se a localização e a(s) atividade(s) do arranjo). Quanto maior é o indicador de relevância do valor da transformação APL, maior é o nível de eficiência coletiva e a capacidade da redução de gastos associados às transações entre os agentes econômicos.

o. O condicionante "Criação e Difusão de Conhecimento e Inovação" de um APL que é inerente ao processo de criação e difusão de novos conhecimentos traduzidos em produtos, portanto a inovação é um processo de aprendizagem, de busca e exploração que resultam em novos produtos, em novas técnicas, novas formas de organização e novos mercados, pode ser analisado por meio do indicador "Aprendizagem Interna" que mede o grau de importância do departamento de P&D como fonte de informação para a aprendizagem

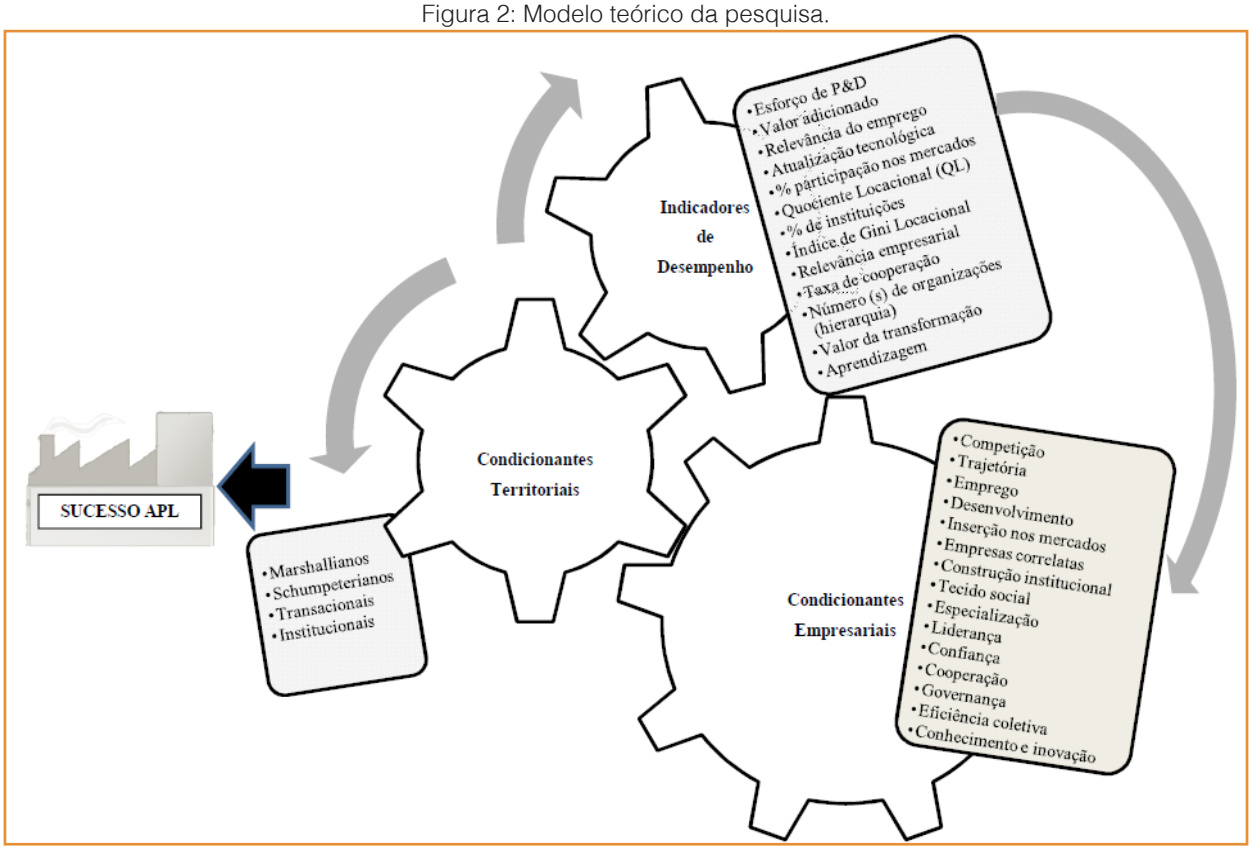
nos APL, porquanto Stallivieri (2009) estabelece os seguintes valores de medição: alta importância = 1, média importância = 0,66, baixa importância = 0,33 e, sem importância = 0.

O modelo proposto, representado na Figura 2, para esta tese foi desenhado a partir da revisão teórica e se propõe a contribuir com a busca pela solução à pergunta e objetivos de pesquisa.

Primeiramente foram identificados os condicionantes de sucesso que compõem o presente estudo: capacidade de competição, trajetória evolutiva, geração de emprego, desenvolvimento tecnológico, inserção nos mercados interno e externo, empresas correlatas, construção institucional, tecido social, especialização produtiva, liderança, confiança entre agentes, cooperação, estrutura de governança, eficiência coletiva e a criação e difusão de conhecimento e inovação.

Em seguida foram identificados e selecionados os indicadores de desempenho que devem mensurar os condicionantes e que compõe o estudo: esforço de P&D, valor adicionado a produção, relevância do emprego, esforço de atualização tecnológica, percentual de participação do APL nos mercados interno e externo, quociente locacional (QL), percentual de instituições que dinamizam o APL em relação ao total de empresas do APL, índice de gini locacional, relevância empresarial, taxa de cooperação, número de organizações estruturadas que coordenam as transações de mercado, contratos ou alianças e grande empresa (hierarquia), relevância do valor da transformação e a aprendizagem interna.

Figura 2: Modelo teórico da pesquisa.



Fonte: Elaboração própria.

Importante destacar que a originalidade do modelo e o ponto de maior interesse está, sem dúvida, em demonstrar a existência de condicionantes de sucesso e os indicadores de desempenho, associados entre si, que mostram o sucesso dos APLs.

Foram levantadas as condicionantes de sucesso, desenvolvidas pela literatura nacional e internacional, bem como se estabeleceu um corpo de condicionantes estruturado para a construção do modelo de análise. Além disso, definiu-se com base na literatura existente,

um conjunto de indicadores de desempenho que representassem um passo essencial para analisar e avaliar os resultados alcançados por um APL. Por fim, foram correlacionados os condicionantes aos indicadores já existentes e também foram criados indicadores para os condicionantes que não foi possível fazer tal associação.

No Quadro 3 encontram-se os condicionantes de sucesso de um APL associados aos indicadores de desempenho. Esse modelo torna-se um instrumento que pode ajudar a monitorar o desempenho das empresas inseridas em uma rede de cooperação empresarial e direcionar as iniciativas coletivas ou ações de melhoria para as áreas (recursos humanos, administração financeira, comercial, produção e mercado) com resultados insatisfatórios no APL.

Quadro 3: Condicionantes de sucesso de um APL associados aos indicadores de desempenho.

CONDICIONANTES EMPRESARIAIS	AUTORES	INDICADORES DE DESEMPENHO	UNID.	AUTORES	FONTES DE DADOS	
					PRIMÁRIOS	SECUNDÁRIOS
Capacidade de competição	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (PORTER, 1999a, 1999b) (ZACCARELLI, 1995) GORDON; MCCANN, 2005; CASTELAR et al. 2002) (MENDONÇA, 2008)	Esforço de P&D	%	(STALLIVIERI, 2009)		ABIT,SEBRAE, INSTITUIÇÕES DE CLASSE
Trajetória evolutiva	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (PORTER, 1999a) (SIQUEIRA, 2003) (MENDONÇA, 2008)	Valor adicionado a produção	%	(CASSIOLATO et al., 2012)	ABIT,SEBRAE, INSTITUIÇÕES DE CLASSE	
Geração de emprego	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (SUZIGAN et al., 2003) (MENDONÇA, 2008)	Relevância do emprego	UN	(CASSIOLATO et al., 2012)		RAIS / MTE
Desenvolvimento tecnológico	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (ZACCARELLI, 1995) (HADDAD, 2001) (MAJOCCHI; PRESUTTI, 2009) (MENDONÇA, 2008)	Esforço de atualização tecnológica	%	(STALLIVIERI, 2009)	ABIT,SEBRAE, INSTITUIÇÕES DE CLASSE	
Inserção nos mercados interno e externo	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (MENDONÇA, 2008)	% participação do APL nos mercados interno e externo	%	(CARPINETTI; GALDÁMEZ; GEROLAMO, 2008)		IBGE, FIESC, ABIT,SEBRAE
Empresas correlatas	(PORTER, 1999a) (ZACCARELLI, 1995) (SUZIGAN et al., 2003) (PENROSE, 1962) (MENDONÇA, 2008) (CASTELAR et al. 2002)	Quociente Locacional (QL)	UN	(CROCCO et al., 2003)		RAIS / MTE
Construção institucional	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (CASAROTTO FILHO; PIRES, 2001) (HADDAD, 2001) (MENDONÇA, 2008) (CASTELAR et al. 2002)	% de instituições que dinamizam o APL / total de empresas do APL	%	(CARPINETTI; GALDÁMEZ; GEROLAMO, 2008)		FIESC, SEBRAE, PREFEITURA, INSTITUIÇÕES DE CLASSE
Tecido social	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (MAJOCCHI; PRESUTTI, 2009) (SIQUEIRA, 2003) (MENDONÇA, 2008)	Índice de Gini Locacional	%	(CASSIOLATO et al., 2012)	IBGE, PREFEITURA	
Especialização produtiva	(PORTER, 1999a) (ZACCARELLI, 1995) (SUZIGAN et al., 2003) (PENROSE, 1962)	Quociente Locacional (QL)	UN	(CROCCO et al., 2003)		RAIS / MTE
Liderança	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (MENDONÇA, 2008)	Relevância empresarial	%	(CASSIOLATO et al., 2012)		RAIS / MTE
Confiança entre agentes	(CASAROTTO FILHO; PIRES, 2001) (CAMPOS et al., 2002) (HADDAD, 2001) (MENDONÇA, 2008) (BRITTO, 2002)	Taxa de cooperação	%	(CASSIOLATO et al., 2012)	PINTEC	
Cooperação	(SUZIGAN; GARCIA; FURTADO, 2002) (OLAVE; AMATO NETO, 2005) (SOUZA, 1992) (BRITTO, 2002) (HADDAD, 2001) (ZACCARELLI, 1995) (PENROSE, 1962) (FLEURY; FLEURY, 1997) (MENDONÇA, 2008)	Taxa de cooperação	%	(CASSIOLATO et al., 2012)	PINTEC	
Estrutura de governança	(PORTER, 1999a, 1999b) (TAKEDA et al) (OLAVE; AMATO NETO, 2005) (MENDONÇA, 2008)	Número(s) de organizações estruturadas que coordenam as transações de institucionais e mercadológicas do APL	UN	(FARINA; ZYLBERSTAJN, 1994)		SEBRAE, PREFEITURA, INSTITUIÇÕES DE CLASSE
Eficiência coletiva	(SCHMITZ, 1995, 1997) (CASSIOLATO; LASTRES, 2003) (PENROSE, 1962) (BRITTO, 2002)	Relevância do valor da transformação	%	(CASSIOLATO et al., 2012)		IBGE (PIA, PAS, PAIC, PAC, etc.)
Criação e difusão de conhecimento e inovação	(OLAVE; AMATO NETO, 2005) (GORDON; MCCANN, 2005) (CROCCO et al., 2003) (CASAROTTO FILHO; PIRES, 2001) (AUN; CARVALHO; KROEFF, 2005) (LEMOS, 2003) (CAMPOS et al., 2002) (PORTER, 1999a) (MENDONÇA, 2008)	Aprendizagem interna	UN	(STALLIVIERI, 2009)	PINTEC	

Fonte: Elaboração própria.

5. CONCLUSÃO

O trabalho surgiu de uma revisão de literatura, por meio de uma análise dos condicionantes e indicadores. Após verificar que existe na literatura uma convergência dos condicionantes, ou seja, todos os condicionantes podem ser reduzidos a um número de quinze.

A partir dessa análise de condicionantes, buscou-se estudar os indicadores que estavam relacionados com a mensuração de aspectos próximos dos condicionantes, por exemplo, no condicionante concentração de micro e pequenas empresas, que busca saber se há ou não um espaço formado por micro e pequenas empresas, está relacionado aos estudos que visam mensurar a concentração geográfica de micro e pequenas empresas por meio do índice locacional.

Então, o indicador "índice locacional" serviria para apresentar uma resposta mais objetiva para os condicionantes presença de micro e pequena empresa na região. Para cada condicionante foi encontrado um ou mais índices que conseguiam traduzir a informação. Tais índices podem se tornar base de comparação entre APLs, visto que, é possível, por meio da aplicação de índices, analisar o desempenho de cada APL, permitindo a comparação.

Uma das limitações do estudo é que o artigo tratou da análise apenas da literatura, não fazendo, até o momento, a aplicação do modelo em APLs. Ficando essa comparação como sugestão para trabalhos futuros.

O interesse pelos Arranjos Produtivos Locais (APLs) diz respeito ao fato de que essa forma de organização industrial, desenvolvida dentro de uma lógica territorial, tem contribuído para ganhos em termos de competitividade em todo mundo, servindo como importante estratégia de sobrevivência de pequenas empresas.

Geralmente em um setor tradicional identifica-se como principal característica a proximidade entre os produtores e a existência de laços sócio-culturais entre eles, que facilitam a manutenção de laços de cooperação entre os agentes e, conseqüentemente o alcance da eficiência coletiva.

REFERÊNCIAS

[1] ATKINSON, A.A.; WATERHOUSE, J.H.; WELLS, R.B. A stakeholder approach to strategic performance measurement. Management Sloan Review, vol.38, n.3, pp.25-37, 1997.

[2] AUN, M. P.; CARVALHO, A. M. A.; KROELL, R. L. Aprendizagem Coletiva em Arranjos Produtivos Locais: um novo ponto para as políticas públicas de informação. V Encontro Latino de Economia Política da Informação, Comunicação e Cultura (ENLEPICC). Salvador, 9 a 11 de novembro de 2005. Disponível em <http://www.gepicc.ufba.br/enlepicc/pdf/ AdrianeMariaArantesDeCarvalho. pdf.> Acesso em 05 de jun. de 2012.

[3] BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Clusters Industriais na Economia Brasileira: Uma Análise Exploratória a Partir de Dados da RAIS. Estudos Econômicos. São Paulo, v. 32, n. 1, p. 71-102, Jan./Mar. 2002.

[4] BRITTO, J. Cooperação Interindustrial e Redes de Empresas: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. 2º ed. Rio de Janeiro, 2002.

[5] CAMPOS, R.R, CÁRIO, S.A.F., NICOLAU, J.A. Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico: Arranjo Têxtil do Vale do Itajaí/SC. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2000.

[6] CARPINETTI, L. C. R.; GALDÁMEZ, E. V. C.; GEROLAMO, M. C. A measurement system for managing performance of industrial clusters: A conceptual model and research cases. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 57, n. 5, p. 405-419, 2008.

[7] CASSIOLATO, J. E. (COORD.); VARGAS, M.; STALLIVIERI, F.; MATOS, M.; AMORIM, C. Elementos para o desenvolvimento de uma tipologia de APLs. Indicadores para Arranjos Produtivos Locais – Nota Técnica n. 5. MDIC, REDESIST, UFRJ. Disponívelemhttp://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=3108&refr=3065.Acesso em 24 ago. 2012.

[8] CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. Redes de Pequenas e Médias Empresas e desenvolvimento local. São Paulo. Atlas, 2001

[9] CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Org.). Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará; UFRJ/Instituto de Economia, 2003. Cap. 1, p. 21-34.

[10] CASTELAR, A. P.; VALLS, L.; MARKWALD, R.. O Desafio das Exportações, Rio de Janeiro: Economia Social, 2002.

[11] CEGLIE, G.; DINI, M. SME cluster and network development in developing countries: the experience of UNIDO. Viena: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), 1999.

[12] Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento - UNCTAD. Promoting and sustaining SMEs clusters and networks for development, expert meeting on clustering and networking for SME development. Genebra, Sep.1998. p. 2-4.

[13] CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.. LEMOS, M. B.; SIMÕES, R.. Metodologia de Identificação de Arranjos Produtivos Locais Potenciais. Texto para discussão 212. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2003.

[14] ECCLES, R.G. The performance measurement manifesto. Harvard Business Review, v.69, n.1,pp.131-137, 1991.

[15] FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSTAJN, D. Competitividade e organização das cadeias agro-industriais. Costa Rica: IICA, 1994.

[16] FLEURY, A. C. C; FLEURY, M. T. L. Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

[17] FUINI, L. L. A nova dimensão dos territórios: competitividade e arranjos produtivos locais (APL). Rio Claro: UNESP. Revista Estudos Geográficos. ano 4. n.1. junho/2006.

[18] GORDON, I.R.; MCCANN, P. Cluster innovation and regional development and analysis of current theories and evidence. IN: KARLSSON, C.; JOHANSSON, B.; STOUGH, R. R. Industrial Clusters and inter-firm networks. Cheltenham Edgar Elgar, 2005.

[19] HADDAD, P. R. A organização dos Sistemas Produtivos Locais como Prática de Desenvolvimento Endógeno. Economia Regional – Teorias e Métodos de Análise. BNB, Fortaleza, 2001.

[20] INSTITUTO DE ESTUDOS PARA DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL-IEDI. Clusters ou sistemas locais de produção e inovação: identificação, características e medidas de apoio. In: Seção estudos: indústria e política industrial, 2003. Disponível em: <http://www.iedi.org.br>. Acesso em 15 ago. 2012.

[21] LEMOS, C. R. Micro, Pequenas e Médias Empresas no Brasil: novos requerimentos de políticas para a promoção de sistemas produtivos locais. Rio de Janeiro, 2003. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

[22] LEMOS, M. B.; SANTOS, F.; CROCCO, M. Arranjos produtivos locais sob ambientes periféricos: os condicionantes territoriais das externalidades restringidas e negativas. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. B. Economia e território. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

[23] LEMOS, M. B; SANTOS, F; CROCCO, M. Arranjos produtivos locais sob ambientes periféricos: os condicionantes territoriais das externalidades restringidas e negativas. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA – ANPEC, 2003, Porto Seguro. Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia–ANPEC, 2003.p.01-20. Disponívelem:<http://www.anpec.org.br/encontro2003/ artigos/E31.pdf > Acesso em 14 abr. 2013.

[24] MAJOCCHI, A; PRESUTTI, M. Industrial clusters, entrepreneurial culture and the social environment. The effects on FDI distribution. International business Review: 2009.

[25] MARTINS, R.A. Use of performance measurement systems: some thoughts towards a comprehensive approach. In: NEELY, A. (ed.) Performance measurement – past, present and future. Centre for Business Performance, Cambridge, UK, pp.363-370, 2000.

[26] MENDONÇA, F.M. Formação, desenvolvimento e estruturação de arranjos produtivos locais da indústria tradicional do Estado de Minas Gerais. 2008. 266 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro.

[27] NEELY, A. Measuring Business Performance. London : The Economist Books, 1998.

[28] NEELY, A. The performance measurement revolution: why now and what next? International Journal of Operations & Production Management, vol.19, n.2, pp.205-228, 1999.

[29] NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design - a literature review and research agenda. International Journal of Operations & Production Management, v. 5, n. 4, p. 80-116, 1995.

[30] OLAVE, M. E. L.; AMATO NETO, J. A. A formação de redes de cooperação e clusters em países emergentes: uma alternativa para PMEs no Brasil. In: AMATO NETO, J. (Org.) Redes entre organizações: domínio do conhecimento e da eficácia operacional. São Paulo: Atlas, 2005.

[31] PENROSE, E. A teoria do crescimento da firma. Campinas: Ed. UNICAMP, 2006.

[32] PENROSE, E. La Teoría del Crecimiento de la Empresa. Madri: Agillar, 1962.

[33] PORTER, M. A Vantagem Competitiva das Nações. Tradução Waltensir Dutra. 5. ed. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1999a.

[34] PORTER, M. Cluster and the new Economics of Competition. E. Harvard Business Review nov-dec. 1998.

[35] PORTER, M. Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review, v. 76, n. 6, p. 77-90, Nov./Dec. 2000.

[36] PORTER, M. Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999b.

[37] SCHMITZ, H. Collective efficiency and increasing returns. IDS Working Paper, Journal of Development Studies, n 4, 1997.

[38] SCHMITZ, H. Collective efficiency: growth path for small-scalle industry. The Journal of Development Studies. Vol. 31, no.4; pp.529, 1995.

[39] SINK, D.S. The role of measurement in achieving world class quality and productivity management. Industrial Engineering, v.21, n.6, pp.23-28, jun. 1991.

[40] SIQUEIRA, T. V. Os Clusters de Alta Tecnologia e o Desenvolvimento Regional. Rio de Janeiro: Revista do BNDES V.10, N.19 p.129-198, 2003.

[41] SUZIGAN et al. Identificação, caracterização, construção de tipologia e apoio na formulação de políticas de Arranjos Produtivos Locais (APLs) do Estado do Paraná. Curitiba: IPARDES, SEPL, 2005.

[42] STALLIVIERI, F. Ensaios sobre Aprendizagem, Cooperação e Inovação em Aglomerações Produtivas na Indústria Brasileira. Niterói: UFF, Tese de doutorado, 2009.

[43] SUZIGAN, W. Aglomerações industriais, como focos de políticas. Revista de Economia Política, v. 21, n. 3, p. 28-39, Jul./Set. 2001.

[44] SUZIGAN, W. et al. Coeficientes de Gini Locacional – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. Nova Economia, v. 13, n. 2, p. 39-60, 2003.

[45] SUZIGAN, W. GARCIA, R., FURTADO, J. Clusters ou Sistemas Locais de Produção e Inovação: Identificação, Caracterização e Medidas de Apoio. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em <http://www.iedi.org.br/admin/pdf/20030516 _ clusters.pdf> Acesso em 10 de jul. 2012.

[46] TAKEDA, Y.; KAJIKAWA, Y.; SAKATA, I.; MATSUSHIMA, K. Na analysis of geographical agglomeration and modularized industrial network in a regional cluster. A case study at Yamagata prefecture in Japan. Thechnovation. V.28, pp531-539, 2008.

[47] WHITE, G.P. A survey and taxonomy of strategy-related performance measures for manufacturing. International Journal of Operations & Production Management, vol.16, n.3, pp.24-61, 1996.

[48] ZACARELLI, S. B. A nova ideologia da competição. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: v. 35, n. 1, p. 14-21, jan/fev. 1995.

CAPÍTULO 4

O DESEMPENHO AMBIENTAL E O DESCARTE DE RESÍDUOS TÊXTEIS NAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES – UMA ABORDAGEM TEÓRICA

Eliane Pinheiro
Antonio Carlos de Francisco

Resumo: As solicitações por produtos que tenham critérios de sustentabilidade ambiental partem de consumidores, da sociedade e dos próprios gestores das empresas nos diversos segmentos inclusive na indústria da moda. Diante deste contexto, o presente artigo teve como objetivo levantar estudos sobre o desempenho ambiental das indústrias de confecções e a relação com os resíduos têxteis. Este estudo justifica-se devido à importância do setor e o considerável aumento produtivo nos últimos anos. Para atingir o objetivo traçado foi realizada uma revisão bibliográfica sistematizada e exploratória, tendo como apoio a base de dados SCOPUS. Os principais resultados demonstram o interesse dos pesquisadores quanto aos estudos do tema que envolve o desempenho ambiental nas indústrias de confecções, porém, devido a especificidade do assunto, ainda há uma lacuna grande a ser discutida entre a associação do desempenho ambiental, o uso de indicadores ambientais e os resíduos têxteis. Concluiu-se que é fundamental o desenvolvimento de estudos que contemplem os aspectos mencionados para que o setor atinja novos patamares na gestão ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A indústria de vestuário tem grande relevância a nível nacional em termos de capacidade produtiva, de emprego e de comercialização.

Devido à expansão das atividades do ramo têxtil confeccionista, há um aumento de insumos, energia, água e materiais e a consequente acréscimo dos resíduos em toda cadeia produtiva. Dar-se-á destaque para a etapa do corte, onde ocorre um índice considerável de descarte de materiais têxteis. Esse índice relaciona-se diretamente com as questões de custos da empresa, produtividade e sustentabilidade para tornar a organização mais produtiva e sustentável. Serão abordadas algumas pesquisas que discutem o desempenho ambiental das indústrias de confecções, sem considerar o porte da organização, aliando-a com a possibilidade de redução da matéria prima e o gerenciamento de resíduos com a aplicação de indicadores ambientais.

Ressalta-se que a ação deve ser de redução da utilização da matéria prima, mas quando há necessidade do descarte, o gerenciamento dos resíduos deve ser aplicado, para otimizar a produção mais limpa. A reutilização, a reciclagem e a destinação correta dos materiais devem ser as opções de segundo e terceiro níveis, quando não for possível eliminar os resíduos na fonte (MILAN, VITORAZZI, REIS, 2010). O objetivo geral deste estudo é explorar as pesquisas já realizadas e apresentar a relação do desempenho ambiental das indústrias de confecções e a prática do descarte de resíduos têxteis.

Sendo assim, este estudo visa contribuir com os aspectos sustentáveis no setor, explorando as informações referentes ao desempenho ambiental e seus indicadores, e com isso demonstrar a responsabilidade da gestão de cada empresa, seja ela, pequena, média ou grande, com seu potencial de impacto ambiental.

2. O DESEMPENHO AMBIENTAL NAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES

A sustentabilidade ambiental está se tornando cada vez mais importante dentro da indústria, tanto para a sua crescente relevância na proposição de valor das marcas bem estabelecidas e seu papel no reforço de novas oportunidades de mercado quanto para as pequenas empresas que estão a explorar o cenário para encontrar um nicho competitivo (CANIATO; CARIDI; CRIPPA; MORETTO, 2012) e as exigências dos consumidores por produtos sustentáveis tem feito com que as organizações se mobilizem para adotar práticas ambientalmente corretas, por isso várias empresas em diversos segmentos de mercado estão buscando caminhos para compreender, demonstrar, melhorar e medir o seu desempenho ambiental.

Um número considerável de indústrias de pequeno e médio porte, estão focadas em identificar os critérios ambientais mais importantes para então inseri-los por meio da adoção de práticas sustentáveis no processo produtivo (CANIATO; CARIDI; CRIPPA; MORETTO, 2012), sendo essa ação reforçada pela NBR ISO 14001 – Sistemas da gestão ambiental- Requisitos com orientações para uso (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR14001), que orienta sobre a identificação dos aspectos ambientais; determinação dos aspectos que serão tratados como significativos e estabelecimento de critérios e avaliação para seu desempenho ambiental. Por conseguinte, estas medidas geram resultados que são úteis como auxiliares aos tomadores de decisão a compreender melhor, em termos operacionais, o que o conceito de desenvolvimento sustentável significa, funcionando como ferramentas de explicação para auxiliar a escolha de alternativas políticas, direcionando para metas relativas à sustentabilidade, tendo em vista que as ferramentas fornecem um senso de direção aos tomadores de decisão (Silva; Cândido; Ramalho, 2012).

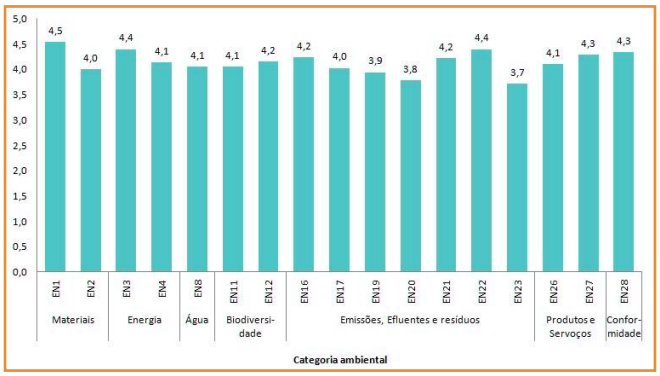
De acordo com a NBR ISO 14031 – Gestão Ambiental - Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR14031), o desempenho ambiental pode ser obtido gerindo com eficácia os aspectos ambientais, os produtos e serviços que impactam significativamente o meio ambiente. Tal impacto pode ser mensurado através de indicadores ambientais, tais como quantidade de energia, água consumida por produtos produzidos entre outros indicadores (SILVA, KALID, ESQUERRE, 2012).

Há, portanto, a necessidade de avaliar o desempenho ambiental de uma organização através de resultados mensuráveis. Indicadores de desempenho ambiental têm, consequentemente, sido construídos e utilizados como ferramenta de apoio à gestão ambiental das organizações (SILVA, KALID, ESQUERRE, 2012).

Indicadores de desempenho ambiental pode ser uma ferramenta importante para avaliar e relatar a integração de práticas e ferramentas do setor de defesa do ambiente, garantindo que as questões ambientais estão sendo consistentemente e claramente seguidas em atividades do setor em escala local e nacional. No entanto, a utilização adequada de indicadores é dependente de um quadro conceitual adequado para gerir e avaliar a desempenho ambiental. Além disso, o monitoramento é fundamental para a avaliação de eficiência ambiental tanto para avaliar a adesão a padrões e apoiar as opções de gestão (MYHRE; FJELLHEIM; RINGNES; REISTAD, 2013).

Barcelos (2012) apresenta indicadores ambientais adequados para medir o desempenho ambiental das indústrias de vestuário sob a percepção do gestor. A autora indica as porcentagens segundo a percepção dos gestores, que mencionam como destaque as emissões, efluentes e resíduos, devido a regulamentação e complexidade que orientam as questões, conforme a Figura 1:

Figura 1 - Gráfico do nível de importância dos indicadores de desempenho ambiental



Fonte: BARCELOS, 2012

Conclui-se que, apesar de um amplo acordo entre a relevância do tema, poucas contribuições oferecem uma análise completa e estruturada das diferentes práticas que podem ser empregadas pelas organizações para obterem um melhor desempenho ambiental.

3. RESÍDUOS TÊXTEIS

O Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL, 2009), afirma que as indústrias da moda geram desperdícios significativos, principalmente da matéria-prima tecido, que é transformada em aparas, retalhos e peças rejeitadas. Durante o processo produtivo, os resíduos são gerados principalmente no setor do corte, provenientes da modelagem e encaixe do produto, tema este confirmado pela Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000, em seu anexo VIII, que apresenta as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, no código 11, cita a Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos, com grau médio de poluição. De acordo com a NBR 10004/2004, os resíduos sólidos têxteis são classificados como resíduos de classe A - Não inertes e podem ter propriedade tais como a biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

O processo produtivo responsável por construir vestimentas é processado em várias etapas, no entanto o foco deste estudo é o setor de corte, pois é neste departamento que acontecem as maiores saídas de resíduos têxteis, objeto de interesse nesta análise (MARTINS; PEREZ, 2012).

Tabela 1 - Identificação de saídas do setor de corte

SETOR	SAÍDAS
CORTE	Plástico (embalagem tecido) Tubo de tecido Rolo de etiqueta Fita crepe Resíduos de papel Resíduos de tecido Tecido com defeito

Fonte: Adaptado de Martins; Perez, 2012

Os tecidos provenientes do corte são formados por fibras têxteis, que de acordo com o regulamento do CONMETRO define-se como fibra têxtil ou filamento têxtil toda matéria natural, de origem vegetal, animal ou mineral, assim como toda matéria artificial ou sintética,

que por sua alta relação entre seu comprimento e seu diâmetro, e ainda, por suas características de flexibilidade, suavidade, elasticidade, resistência, tenacidade e finura está apta às aplicações têxteis – Resolução Conmetro/MDIC n.02, de 06.05.2008 (CONMETRO, 2012).

Após o processo de modelagem, encaixe e cortes sobram os "RESÍDUOS TÊXTEIS" definidos como as matérias-primas oriundas de varreduras e demais desperdícios (CONMETRO, 2012) e de acordo com Araújo (1996) o tecido descartado varia entre 20 a 35% do corte, sendo que o material têxtil costuma representar de 40 a 50% do custo de toda a peça confeccionada.

Diante da necessidade em regulamentar a gestão de resíduos sólidos, foi criada a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com esta lei houve uma facilitação quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos nos diferentes segmentos.

A nova lei indica avanços no gerenciamento dos resíduos sólidos no país e tem como intuito traçar ações estratégicas que viabilizem processos capazes de agregar valor aos rejeitos, aumentando a capacidade competitiva do setor produtivo. Nos parâmetros definidos por tal legislação, sobressai a valorização de tecnologias que fortaleçam o uso adequado de novas alternativas para a indústria e o reconhecimento dos resíduos sólidos - reutilizáveis e recicláveis (FONSECA; CAMPOS, 2012).

Embasado neste contexto, é relevante investigar como é tratado o resíduo têxtil em indústrias de confecções, abrangendo suas classificações e propriedades que devem ser definidas para o descarte adequado. De acordo com a realidade produtiva da organização, este pode ser considerado um aspecto para os critérios de sustentabilidade, os indicadores podem auxiliar na avaliação do desempenho ambiental da organização a fim de torná-la mais competitiva e com considerável redução econômica.

4. A GESTÃO DE RESÍDUOS TÊXTEIS NAS INDÚSTRIAS DE CONFECÇÕES DE VESTUÁRIO

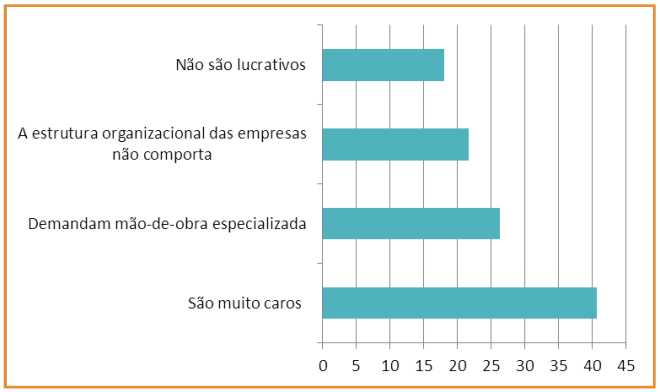
A indústria de confecção do vestuário é a principal produtora de bens finais do complexo têxtil e o seu produto geralmente possui um ciclo de vida curto por se tratar de peças com conteúdo de moda, que mudam de acordo com as tendências que são lançadas a cada estação do ano. Para atender a demanda dos consumidores, que almejam novidades entre outros aspectos como estética, por exemplo, produzem milhares de peças ao mês (MILAN, VITORAZZI, REIS, 2010), com isso o setor confeccionista possui grande potencial poluidor seja no ramo têxtil ou diverso desse, cujas atividades têxteis encontram disposição expressa na Lei Federal nº 10.165/2000, tendo em vista o alto nível de poluição, estas organizações tem demonstrado interesse em conhecer e minimizar os impactos ambientais causados (Barcelos, 2012).

Considerando esse aumento produtivo e a necessidade de fortalecimento das mesmas para manterem-se competitivas no mercado e serem comprometidas com a sustentabilidade, fatores estes aliados à preocupação e a conscientização mundial sobre a necessidade de preservar e recuperar o meio ambiente tem repercutido consideravelmente, fato que gerou um acréscimo na cobrança pela conservação dos ecossistemas, por parte dos consumidores. Para satisfazê-los e conquistar mercados, a tomada de decisão quanto à escolha e compra de matérias-primas pelos gestores é uma etapa importante, e esta seleção e aquisição acontecem diante do levantamento de dados de uma equipe de marketing e criação de produto, todos os atores envolvidos precisam considerar até o descarte dos produtos pelo consumidor, quando finaliza o ciclo de vida do mesmo.

No entanto uma questão apresentada na XVI Sondagem Industrial 2011-2012 (FIEP, 2012), onde os líderes das empresas respondentes apontam que "o principal obstáculo à adoção de processos de produção amigáveis ao Meio Ambiente, indicado por 40,73% dos empresários, é que 'são muito caros', representa que o caminho a ser percorrido na direção da aplicação do gerenciamento ambiental na grande maioria das organizações é longo e exige estudos de

pesquisadores e instituições com parceria com as indústrias sobre o tema. O gráfico abaixo apresenta os índices detectados com a pesquisa.

Figura 2 - Qual o principal obstáculo à adoção de processos de produção amigáveis ao Meio Ambiente pelas empresas?



Fonte: Adapatado de XVI Sondagem Industrial 2011-2012 (2012)

Em contrapartida, estudos mostram que a adoção de produção mais limpa, é justificável à medida que podem levar a um aumento de produtividade, redução de custos, e à racionalização dos desperdícios no âmbito dos processos produtivos (MILAN, VITORAZZI, REIS, 2010), mas para isso é fundamental a conscientização de todas as esferas envolvidas na organização, desde colaboradores aos gestores e diretores das indústrias. Como o consumo de matéria prima é inevitável, considera-se fundamental encontrar soluções para o caminho da sustentabilidade na etapa de corte do processo produtivo confeccionista, ou seja, ações relacionadas ao descarte destes resíduos.

Diante da grande quantidade de peças produzidas mensalmente pelas indústrias de confecções estima-se que estas organizações rejeitem várias toneladas de resíduos têxteis, porém ainda não há à associação desta lacuna com o desempenho ambiental neste cenário.

Uma questão de difícil solução é quanto aos critérios adotados pelas empresas para selecionar os receptores de resíduos, que muitas vezes adotam como critério o que está disponível no momento e não o que seria adequado para a destinação dos resíduos, percebe-se que falta uma adequação entre organização e as empresas receptoras que possuam critérios para recebimento de resíduos relacionados à classificação e caracterização dos mesmos (JUNIOR; FRACAROLLI; GALDAMEZ, 2011).

5. METODOLOGIA

Tipo de Pesquisa: revisão sistemática. Método de Pesquisa: exploratória. Método de Procedimento: pesquisa nas bases de dados.

Método de Coleta de Dados: pesquisa documental e eletrônica.

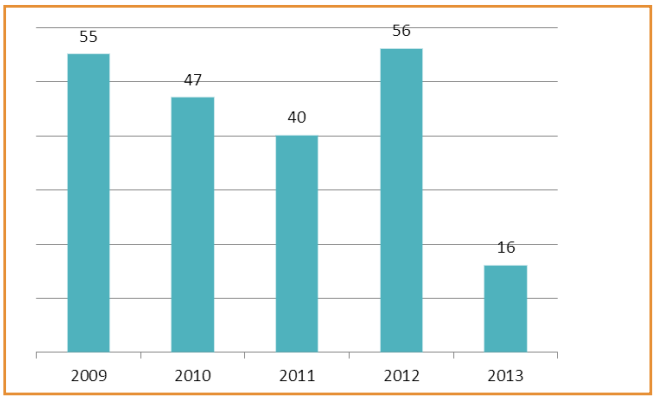
A presente pesquisa é desenvolvida com o objetivo de explorar a relação do desempenho ambiental das indústrias de confecções e as práticas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como sua definição. A busca dos periódicos ocorreu durante o mês de março a abril de 2013; a pesquisa foi delimitada entre os anos de 2009 a 2013; o banco de dados utilizados para a busca: base SCOPUS. Sendo que foi utilizado como suporte para ter uma abrangência para pesquisa sob outros olhares: anais do ENEGEP, CAPES, e eventos científicos que focam o tema de engenharia de produção, produção mais limpa e sustentabilidade; as palavras-chaves utilizadas para a busca dos artigos (desempenho ambiental; resíduos sólidos têxteis, indústria de confecção), de forma individualizada e combinadas entre si; foram encontrados 230 artigos nas bases mencionadas; mas foram analisados sete artigos, sendo dois em língua inglesa e cinco em língua portuguesa; utilizou-se das Normas NBR e ISO em âmbito internacional e Legislações Nacionais que dispõe sobre o assunto de desempenho ambiental e resíduos sólidos com o intuito de embasar as questões apresentadas; a análise do conteúdo ocorreu primeiramente delimitando os problemas e objetivos de cada documento.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As pesquisas apresentam a relevância do tema desempenho ambiental e o interesse de pesquisadores quanto à discussão do mesmo, porém ainda há uma lacuna grande a ser discutida entre a associação do desempenho ambiental, uso de indicadores ambientais e os resíduos têxteis, devido à especificidade do

assunto que é discutido nos aspectos de redução da matéria-prima e em outra vertente o gerenciamento correto dos resíduos têxteis. Observa-se a relevância do tema com o apoio das Normas e Leis em âmbito nacional que tratam e normalizam o assunto. Com a análise dos dados coletados constata-se que entre os anos de 2009 a 2013 foram publicados na base SCOPUS 214 artigos, conforme figura 3:

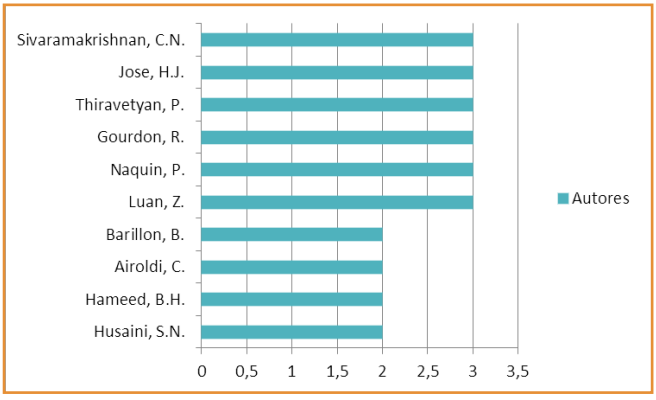
Figura 3 - Número total de artigos publicados por ano



Fonte: Adapatado da base de dados SCOPUS (2013)

Quanto aos autores que mais publicaram sobre o tema, percebe-se um n´mero muito próximo entre os autores.

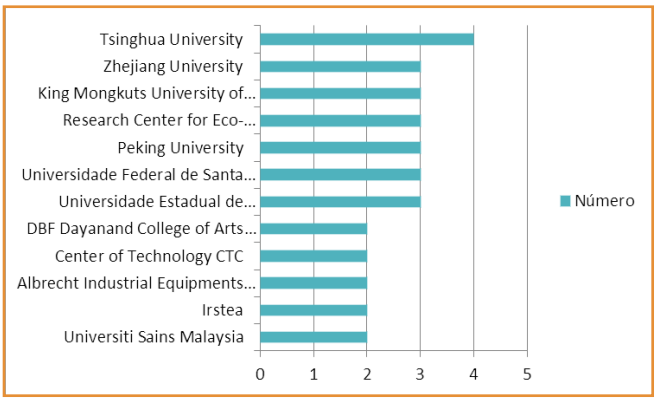
Figura 4 - Número total de documentos por autor



Fonte: Adapatado da base de dados SCOPUS (2013)

A filiação dos autores que aparecem em maior número é de Tsinghua Univertsit. Porém, vale ressaltar a presença de Universidades brasileiras em destaque. Abaixo, seguem os gráficos representativos:

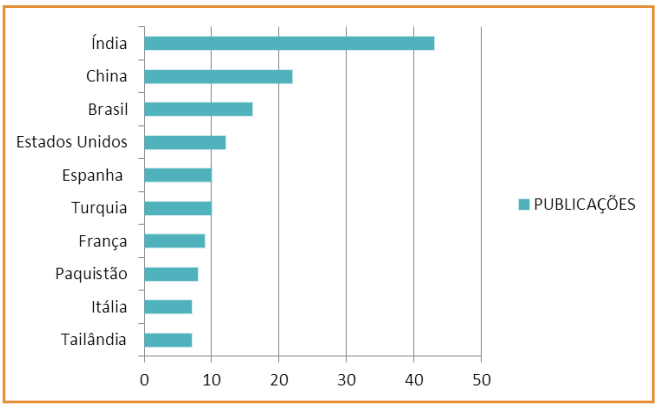
Figura 5 - Número total de documentos por filiação do autor



Fonte: Adapatado da base de dados SCOPUS (2013)

Quanto aos países com maiores publicações, a Índia tem destaque com 43 publicações, e o Brasil está em terceira posição com 16 publicações sobre o tema, conforme figura 6.

Figura 6 - Número total de publicações por país



Fonte: Adapatado da base de dados SCOPUS (2013)

Estas informações demonstram o interesse dos pesquisadores em âmbito internacional e nacional e a relevância da pesquisa, além de apresentar as lacunas existentes para pesquisa futura abrangendo o tema e as possibilidades de analisar profundamente o modo como o desempenho ambiental pode ser realizado para compreender o impacto que diferentes práticas têm sobre diferentes medidas de desempenho na indústria de confecções de vestuário.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a condução da presente pesquisa, apurou-se que o tema proposto possui relevância, uma vez que existem iniciativas no Brasil e em âmbito internacional no que diz respeito ao desenvolvimento de estudos na área de desempenho ambiental, sua aplicabilidade e resultados positivos obtidos nestas pesquisas.

Como aspecto limitativo aponta-se que as pesquisas divulgadas nas bases pesquisadas apresentam baixo grau de aderência no cenário da indústria de confecções de vestuário, estes estudos aplicados ainda são pouco discutidos.

A análise dos aspectos e das práticas que norteiam o desenvolvimento sustentável foi sob o ponto de vista dos estudos apresentados que relatam sobre o desempenho ambiental. Aspectos considerados importantes para as empresas atingirem novos patamares de gestão ambiental, ainda estão sendo estudados, bem como indicadores para medir o desempenho.

No que diz respeito às normas e legislações que norteiam esta questão são facilitadoras para as indústrias que almejam medir seu desempenho ambiental.

Desta forma, a adoção de estratégias para alcançar o desempenho ambiental agrega valor às organizações, reduzem os custos e aumentam os lucros.

REFERÊNCIAS

[1] ARAÚJO, Mário de. Tecnologia do vestuário. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004: RESÍDUOS SÓLIDOS – CLASSIFICAÇÃO, 2004.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental-Requisitos com orientações para uso. Brasil, 2004.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR ISO 14031: Gestão Ambiental - Avaliação de Desempenho Ambiental – Diretrizes. Brasil, 2004.

[5] BARCELOS, Silvia M. B. D. Indicadores de sustentabilidade em indústrias de vestuário no APL de Maringá/ Cianorte – PR. Ponta Grossa, 2012. 114 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

[6] BRASIL. LEI No 10.165, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2000. Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10165.htm>. Acesso em 22 abr. 2013.

[7] BRASIL. Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 21 nov. 2012.

[8] CANIATO, F.; CARIDI, M.; CRIPPA, L.; MORETTO, A. Environmental sustainability in fashion supply chains: An exploratory case based research. Int. J. Production Economics. v. 135, p. 659–670, 2012.

[9] CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Site institucional. Disponível em: www.senairs.org.br/cntl. Acessado em: 21 mar. 2013.

[10] FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ (FIEP). XVI Sondagem Industrial 2011-2012. Disponível em <http://www.fiepr.org.br %2Fsindicatos%2Fsimov%2FuploadAddress %2FSondagemIndustrial2012%255B1%2552 255D%255B311785%255D.pdf&ei=eeN2Ue7pM_SI0QHdpoGoBg&usg=AFQjCNGqX32K5BxyTD2JdWjIUkkBS43Qmg&sig2=K88hVamGsCOeMUkRdusMw&bvm=bv.45580626,d.eWU>. Acesso em 23 abr. 2013.

[11] JUNIOR, F. R. L.; FRACAROLLI, R.L.; GALDAMEZ, E.V. C. Gestão de Resíduos Têxteis: Um Estudo de Caso Em Um Arranjo Produtivo do Setor do Vestuário. In: ENGEMA – ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 2010, São Paulo. Anais... São Paulo, 2010.

[12] MILAN, Gabriel S.; VITORAZZI, Camila; REIS, Zaida C. dos. Um estudo sobre a redução de resíduos têxteis e de impactos ambientais em uma indústria de confecção de vestuário. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 6, 2010, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro, 2010.

[13] FONSECA, M.V.A.; CAMPOS, T.R.T.; REDE 5RS: a base estratégica para a operacionalização da política nacional de resíduos sólidos, no âmbito industrial. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2012, Bento Gonçalves. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2012.

[14] FONSECA, M.V.A.; CAMPOS, T.R.T.; Resíduos como matéria-prima estratégica: a indução da geração de emprego e renda. In: XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2012, Bento Gonçalves. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2012.

[15] MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. CONMETRO. Dispõe sobre a aprovação do Regulamento Técnico Mercosul Sobre Etiquetagem de Produtos Têxteis. Resolução n.º 02, de 6 de maio de 2008. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=7&seq_ato=213>. Acesso em: 21 nov. 2013.

[16] MYHRE, O.; FJELLHEIM, K.; RINGNES, H.; REISTAD, T. Development of environmental performance indicators supported by an environmental information system: Application to the Norwegian defence sector. Ecological Indicators, v. 29, p. 293-306, 2013.

[17] MARTINS; S. B.; PEREZ; I. U. Estratégias para a redução de resíduos no setor de confecção de produtos de moda. In: VIII COLÓQUIO DE MODA, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2012.

[18] SCOPUS Bases de dados: Disponível em: <http://www.scopus.com/home.url>. Acesso em: 10 mar. 2013.

[19] SILVA, C. E. P. M.; KALID, R. A.; ESQUERRE, K. P. S.; Avaliação da incerteza de medição associada a indicadores de desempenho ambiental. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2011, Belo Horizonte. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2011.

[20] SILVA, S. S. F.; CÂNDIDO, G.A.; RAMALHO, Â. M. C.; Diagnóstico situacional dos resíduos sólidos urbanos no município de Cuité-PB: uma aplicação do sistema de indicador de sustentabilidade pressão – estado – impacto – resposta (P-E-I-R). Revista Gestão Industrial - UTFPR, Ponta Grossa v.08, n.03: p. 72-90, 2012.

CAPÍTULO 5

MODELO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Camila Souza de Andrade
Claudio Arcanjo de Souza
Fabiana Raupp

Resumo: A questão ambiental está se tornando cada vez mais importante, e com ela vem a preocupação das empresas em desenvolver modelos de gestão que visem o monitoramento dos impactos e a diminuição na incidência de riscos ambientais. Avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento e mesurar o grau de criticidade dos riscos ambientais proveniente de sua atividade faz com que o mesmo garanta um referencial proativo de suas ações almejando a melhoria contínua do processo. Assim, o objetivo deste trabalho é propor um modelo de avalição de desempenho ambiental industrial utilizando o método modo e efeito da falha (FMEA) para quantificação do impacto e classificação de risco ambiental. Para a composição do modelo será realizado o levantamento dos aspectos e impactos ambientais, que auxiliarão na composição do IDAA (Índice de desempenho ambiental adaptado), onde será formado por parâmetros de desempenho relacionados ao cumprimento legal, mercado, política interna, parcerias e acordos, e os aspectos e impactos diretamente relacionados à cadeia produtiva. O foco deste trabalho é apresentar uma ferramenta capaz de auxiliar na gestão e na tomada de decisão.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os setores produtivos têm sido encorajados a produzirem mais para atender a crescente demanda da população por bens de consumo. Esse aumento fez com que pesquisadores, gestores, sociedade civil organizada e outros, busquem aperfeiçoar o uso dos recursos naturais renováveis, no que diz respeito a sua extração, transformação, utilização e reaproveitamento. Diante desses aspectos as questões ambientais tem se tornado cada vez mais estratégicas do ponto de vista do relacionamento entre empresas e órgãos governamentais, mercados e stakeholders. Essa relação obriga as empresas, a conhecer profundamente os aspectos ambientais diversos e a realizar avaliações periódicas através da avaliação dos impactos ambientais advindos de suas atividades bem como, reportar tais informações ao seu desempenho ambiental.

Hrdlicka (2009) considera que a avaliação do desempenho ambiental corporativo remete á função gerencial de medir e acompanhar o nível de impactos, danosos ou não, causados pelas atividades do negócio.

Segundo Fiori e Montaño (2007), tais processos gestão são constituídos por um gerenciamento interno que se vale de indicadores de desempenho para fornecer informações precisas, de fácil compreensão e verificáveis, para comparar o gerenciamento de desempenho ambiental passado de uma organização, com as metas presentes. Cabe ressaltar que avaliar o desempenho ambiental de uma organização, faz com que a mesma adquira uma gestão proativa sob as condições ambientais.

Neste sentido, o objetivo do presente artigo é apresentar um modelo de avaliação de desempenho ambiental industrial utilizando a ferramenta de análise do modo e efeito da falha (FMEA) para quantificação do impacto e análise de risco ambiental, criando indicadores de desempenho ambiental capazes de diagnosticar possíveis falhas e melhorias no processo industrial.

2. FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Uma das ferramentas que vem ganhando credibilidade no mercado é a gestão ambiental, se caracterizando como um instrumento na tomada de decisão para a qualidade ambiental do negócio. Boschetti e Bacarji (2012) consideram que os instrumentos de gestão ambiental revelam-se como ferramentas que visam auxiliar no processo de planejamento, bem como na operacionalização da gestão ambiental, de modo que esta gestão possa ser integrada de maneira estratégica por todas as suas atividades.

2.1 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Segundo Kiyan (2001), quando uma organização industrial, busca medir o desempenho dos equipamentos, dos produtos, dos processos produtivos ou até mesmo da execução da estratégia empresarial a meta básica por trás de todas as atividades é melhorar a compreensão organizacional de sua realidade, permitindo que melhores decisões e ações sejam tomadas no futuro. Sendo assim, a avaliação do desempenho ambiental difere ao contexto de medição e ponderação das condições ambientais no processo produtivo, almejando a eficiência e eficácia nas atividades do negócio.

A medição de desempenho ambiental em um empreendimento deve estabelecer o grau de evolução, estagnação ou evolução do seu processo ou atividade, assim como adequação ao uso de seus bens e serviços, fornecendo informações adequadas e no momento preciso; a fim de tomar ações preventivas e/ou corretivas que levam à conquista de metas e objetivos da empresa (SILVA, 2010).

Neste sentido, a avaliação de desempenho ambiental envolve uma questão básica em que não se pode gerir o que não é medido. Por outro lado, requer também a seleção de indicadores que possam enfocar os principais aspectos ambientais de uma organização de forma sustentável (PIOTTO, 2003).

2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Perbiche (2004) considera que os indicadores de desempenho ambiental, devem conter uma visão da organização, sendo fixados, de forma a fornecer informações à administração, para corrigir eventuais

desvios durante o percurso, construído a partir de um conjunto de metas e objetivos estabelecidos pela organização.

No entanto Castro et al (2005) define que com a utilização destes indicadores pode-se obter uma série de fatores construtivos, que interagindo entre si permitam uma rápida visualização do comportamento e impacto dos mesmos dentro de um índice, que represente o desempenho ambiental. Destacando que os indicadores utilizados para medição do desempenho são apontados como indicadores agregados às condições ambientais, como resposta da sociedade para efeitos do desempenho ambiental (OECD, 1993).

2.3 NBR ISO 14.031:2004

A NBR ISO 14031 (2004) trata das diretrizes para a avaliação do desempenho ambiental (ADA) através da adoção de indicadores designados como: Indicador de Desempenho Ambiental (IDA) e o Indicador de Condição Ambiental (ICA).

Heizen et al (2011), faz uma leitura prévia sobre os indicadores contidos nesta norma:

- Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA): contemplam tanto os indicadores de desempenho de gestão, quanto os indicadores de desempenho operacional;
- Indicadores de Condições Ambientais (ICA): promovem informações sobre as condições do meio ambiente (local, regional e nacional).

Estes indicadores são medidos e ponderados conforme o levantamento dos aspectos relacionados às atividades da organização, possibilitando fazer uma comparação com outras informações relevantes, auxiliando para o planejamento ambiental da mesma.

2.4 MÉTODO FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS)

O método FMEA é uma importante técnica para definir, identificar e eliminar falhas conhecidas ou potenciais, de sistemas, projetos, processos, produtos e serviços antes que estas atinjam o cliente, implementando ações recomendadas (ROSA E GARRAFA 2009).

Apesar de ter sido desenvolvida com um enfoque no projeto de novos produtos e processos, a metodologia FMEA, pela sua grande utilidade, passou a ser aplicada de diversas maneiras. Assim, ela atualmente é utilizada para diminuir as falhas de produtos e processos existentes e também para diminuir a probabilidade de falha em processos administrativos. No entanto, tem sido empregada também em aplicações especificas tais como análises de fontes de risco, diagnóstico ambiental a partir da identificação dos impactos ambientais e remediação de seus riscos, entre outros (TOLEDO e AMARAL, 2012).

Vandenbrande (1998) considera que o FMEA faz com que o empreendimento observe de forma proativa soluções perante o diagnóstico ambiental feito a partir da avaliação dos aspectos e impactos ambientais. Ressaltando que o FMEA possui notável aplicação na identificação e análise de problemas ambientais.

3. METODOLOGIA

Para determinação deste modelo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental em livros, artigos, sites da internet, que auxiliou na construção do mesmo. O modelo foi basicamente inspirado na NBR ISO 14.031 (2004) e no método FMEA. A metodologia escolhida para esta pesquisa é o estudo de caso, pois o modelo a ser desenvolvido será aplicado em um empreendimento. Desta forma, este modelo possibilitará a criação de indicadores ambientais que forneçam informações necessárias sobre o desempenho de uma determinada organização, fazendo com o que o mesmo consiga atingir seus objetivos e metas ambientais, almejando melhorias relacionadas ao processo produtivo.

4. ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO MODELO DE DESEMPENHO AMBIENTAL INDUSTRIAL

A etapa principal para a criação do modelo de desempenho ambiental industrial é desenvolver indicadores ambientais capazes de quantificar os

impactos, avaliar as condições ambientais e auxiliar na tomada de decisão. Neste sentido, a elaboração do modelo de avaliação de desempenho ambiental industrial foi baseado nos conceitos da NBR ISO 14.031:2004 e em seus Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA).

Partindo desta revisão, foi proposto um indicador denominado IDAA (Índice de Desempenho Ambiental Adaptado) para o levantamento dos aspectos ambientais e para a determinação do índice de desempenho ambiental, possuindo uma visão característica do planejamento ambiental.

4.1 LEVANTAMENTO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

O ponto inicial para criação do IDAA é determinado a partir do levantamento dos aspectos e impactos ambientais relacionados às atividades, processos, produtos e serviços de uma organização.

Para o levantamento dos aspectos ambientais propõem-se a adoção de um Check List, onde o mesmo irá analisar as principais etapas do processo industrial, coletando dados qualitativos dos setores envolvidos numa determinada organização. Os aspectos a serem considerados variam de acordo com o empreendimento e suas atividades. No entanto, existem alguns aspectos essenciais encontrados na maioria dos empreendimentos, como:

- Emissões atmosféricas;
- Gerenciamento de resíduos sólidos;
- Uso dos recursos naturais e energéticos, dentre outros.

Como exemplo de aplicação, foi realizado um pré-teste em um empreendimento, conforme a Quadro 1. Considerando que todos os aspectos coletados auxiliaram na etapa inicial do check list.

Quadro 1 – Exemplo de levantamento dos aspectos e os respectivos impactos

ATIVIDADE/ PRODUTO/ SERVIÇO	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Administração	Consumo de energia elétrica	Redução dos recursos naturais
Administração	Descarte de pilhas e baterias	Contaminação água e solo
Administração	Descarte de resíduos de escritório em geral (Caneta, lápis, grampo etc)	Contaminação água e solo
Fornecimento de refeições	Consumo de energia elétrica	Redução dos recursos naturais
Fornecimento de refeições	Geração de resíduos líquidos contaminantes	Contaminação água e solo
Fornecimento de refeições	Descarte de resíduos orgânicos	Contaminação água e solo
Movimentações de veículos	Emissão de fumaça preta	Alteração da qualidade do ar
Transporte de produtos	Emissão de fumaça preta CO2	Contaminação atmosférica

Fonte: Andrade (2013).

Após o preenchimento do Check List os dados serão selecionados para elaboração de uma matriz de aspectos ambientais. Com a elaboração da matriz de aspectos ambientais e seus respectivos dados, servirão para identificação dos impactos ambientais propondo uma análise quantitativa. A Quadro 2 apresenta um exemplo da matriz de aspecto ambiental.

Quadro 2 - Matriz utilizada para determinação dos aspectos ambientais.

ATIVIDADE/PRODUTO/ SERVIÇO	ASPECTO AMBIENTAL	TEMPORALIDADE	REGIME	INCIDÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO ASPECTO	DANOS Á....
Administração	Consumo de papel	Atual (A)	Normal (N)	Direta (D)	Atividade (A)	Meio Ambiente (M)
Administração	Consumo de energia elétrica	Atual (A)	Normal (N)	Indireta (I)	Serviço (S)	Meio Ambiente (M)
Administração	Uso de ar condicionado	Atual (A)	Normal (N)	Indireta (I)	Serviço (S)	Homem (H)
Fornecimento de refeições	Consumo de água	Atual (A)	Normal (N)	Indireta (I)	Atividade (A)	Meio Ambiente (M)

Fonte: Andrade (2013)

4.2 QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS ATRAVÉS DO FMEA

A quantificação dos impactos ambientais será estabelecida pela ferramenta FMEA, adaptada ao diagnóstico e verificação dos riscos ambientais. Sua formulação será a partir dos dados da fase do Check List, provenientes de cada atividade, serviço e produto realizado pelo empreendimento. A estruturação do formulário utilizado para aplicação do FMEA apresenta os seguintes itens:

a. Atividade\Produto\Serviço: serão descritas todas as atividades, produtos e serviços desenvolvidos pelo empreendimento;
b. Aspecto Ambiental: serão descritos através dos aspectos relacionados a partir de cada atividade, produto e serviço exercido pelo empreendimento;
c. Temporalidade: será estabelecida a temporalidade de ocorrência do aspecto, onde poderão ser classificados em: atual, passado, futuro;
d. Regime: será diagnosticado o regime de incidência deste aspecto, podendo ser classificado em: normal, anormal e emergencial;
e. Incidência: será analisado o grau de incidência de cada aspecto nas atividades do empreendimento, podendo ser classificados em: direta e indireta;
f. Classificação do Aspecto: todos os aspectos que forem analisados serão classificados de acordo com sua ocorrência, tais como: serviço, produto ou atividade;
g. Danos à... : a partir da classificação do aspecto, será descrito se o mesmo trará danos ao meio ambiente, homem ou instalações;
h. Impacto Ambiental: será descrito cada impacto ambiental proveniente de cada aspecto selecionado;
i. Severidade (S), Probabilidade (P), Detecção (D), Atividade (A): estes itens serão ponderados a partir do grau de criticidade de cada impacto;
j. Produto: o produto será a multiplicação da pontuação dos itens severidade, probabilidade, detecção e atividade. Tais itens obterão valores que variam de 1 á 5 dependo do grau de criticidade de cada aspecto. A partir da valoração destes itens, obterá um valor final que pode variar de 0 a 100, onde o mesmo será classificado como um risco ambiental;

k. Tipo de risco: o valor final obtido pelo item produto será a base para classificação do risco ambiental, podendo ser classificados em: trivial, tolerável, moderado, relevante, irrelevante e intolerável.

A determinação dos valores de cada item apresentado no formulário do FMEA será imprescindível para a classificação final do impacto e posteriormente do risco ambiental.

4.3 CLASSIFICAÇÃO DO RISCO AMBIENTAL

A classificação do risco ambiental é realizada através dos valores derivados dos itens severidade, probabilidade, detecção e atividade, descritos nas Tabelas 1,2,3 e 4. Os critérios adotados para a classificação dos mesmos são de que cada item obtém o grau de criticidade variando de 1 a 5.

Tabela 1- Parâmetros de avaliação do critério severidade

Severidade	Grau
Impacto leve sobre o meio ambiente sem comprometimento legal e normativo	1
Impacto moderado ao meio ambiente sem comprometimento legal e normativo	2
Grande impacto ao meio ambiente e comprometimento legal e normativo	3
Impacto generalizado ou localizado com comprometimento legal e normativo	4
Impacto generalizado com comprometimento legal e normativo	5

Fonte: Andrade, 2013

O critério severidade possibilitará verificar a potencialidade do nível de dano que o impacto ambiental pode produzir no meio ambiente caso nenhuma ação de gestão, prevenção ou controle seja executada. Ressaltando que este item sobrepõe os demais parâmetros avaliados uma vez que o mesmo é determinante para tomada de decisão, independente se os demais parâmetros sejam significativos

Tabela 2 - Parâmetros de avaliação do critério probabilidade

Probabilidade	Grau
Improvável: Baixíssima probabilidade	1
Possível: Baixa probabilidade	2
Ocasional: Moderada probabilidade	3
Regular: Elevada probabilidade	4
Certa: Elevadíssima probabilidade	5

Fonte: Andrade, 2013

O critério probabilidade verificará a possibilidade de ocorrência de algum dano ambiental proveniente da falta de execução de ações de gestão, controle e prevenção.

Tabela 3 - Parâmetros de avaliação do critério detecção

Detecção	Grau
Certamente	1
Facilmente	2
Detectável	3
Dificilmente	4
Somente com efeito	5

Fonte: Andrade, 2013

O critério detecção determinará a possibilidade de detecção de ocorrência de algum dano ambiental em seu início, estimando uma possível visualização do problema.

Tabela 4 - Parâmetro de avaliação do critério atividade

Atividade	Grau
Sem custo	1
Baixo custo	2
Médio custo	3
Elevado custo	4
Elevadíssimo custo	5

Fonte: Andrade, 2013

O critério atividade estimará o grau de dificuldade e o custo para execução das atividades que fossem capazes de deter ou mitigar os impactos que poderiam ocasionar um dano. A quantificação do valor do custo deve ser discutida com o gestor da organização, uma vez que esse valor depende do grau financeiro de cada empresa.

Com a aplicação do FMEA pode-se obter resultados dos quatros parâmetros (severidade, probabilidade, atividade e detecção) que serão utilizados para calcular o grau de impacto de cada atividade, produto ou serviço que será desenvolvido em uma organização, proporcionando como resultado final a classificação qualitativa do risco ambiental, conforme descreve a Tabela 5.

Tabela 5 - Gerenciamento das Ações

Criticidade	Tipo de Risco	Nível de Ação
Até 9 Severidade menor que 3	Riscos Triviais	Não necessitam de ações especiais, e nem preventivas e sem detecção.
De 10 a 24 Severidade menor ou igual a 3	Riscos Toleráveis	Não requerem ações imediatas, e Poderão ser implementadas em ocasião oportuna.
De 25 a 84 Severidade menor ou igual a 4	Riscos Moderados	Requer previsão e definição de prazo (curto prazo) e responsabilidade para implementação das ações.
De 85 a 150	Riscos Relevantes	Exige implementação imediata das ações (preventivas e de detecção) e definição de responsabilidade. O trabalho pode ser liberado para sua execução somente com acompanhamento e monitoramento contínuo
>150	Riscos Intoleráveis	Os trabalhos não poderão ser iniciados e deverão ser interrompidos de imediato e somente poderão ser reiniciados após implementação de ações de contenção.

Fonte: Andrade, 2013

Após a finalização do FMEA e suas respectivas classificações sobre o risco ambiental o mesmo proporcionará a criação de planos de ação que auxiliarão no monitoramento e na tomada de decisão sobre a prevenção dos principais impactos diagnosticados em sua fase.

4.4 DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO

Os parâmetros de desempenho auxiliarão na composição dos itens de controle do IDAA e na classificação dos indicadores ambientais, sendo desenvolvidos a partir das principais atribuições da

organização. Propondo analisar as ações decorrentes de suas atividades do empreendimento, tais parâmetros serão elaborados a partir dos seguintes aspectos:

a. Levantamento das legislações ambientais (federais, estaduais e municipais) aplicáveis;
b. Levantamento das boas práticas ambientais adotadas pelo empreendimento;
c. Verificação de acordos e parcerias relacionados aos aspectos ambientais;
d. Verificação das demandas mercadológicas.

4.5 QUANTIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE DESEMPENHO

A determinação do IDAA será estabelecida a partir dos resultados adquiridos pelo levantamento dos aspectos e determinação dos impactos ambientais utilizando o FMEA.

Os aspectos significativos encontrados no FMEA que forem responsáveis por um impacto negativo, com valores acima de 25 e severidade maior que 3 serão selecionados para construção do Check List do IDAA. A identificação dos parâmetros de desempenho será estabelecida a partir da aplicação de um questionário qualitativo com questões de múltipla escolha relacionadas aos aspectos identificados na fase do Check List do IDAA. O questionário será elaborado com três opções de respostas: não atendimento ao item de controle do aspecto; atendimento parcial e; atendimento total. O questionário será dividido em sessões, compostas por perguntas relacionadas às suas atividades classificadas em:

- Atendimento a Legislação com impacto legal e ambiental;
- Atendimento a Legislação com impacto legal;
- Mercado;
- Política interna;
- Parcerias e acordos;
- LAIA – Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais.

Cada sessão estabelecida no questionário do IDAA corresponde á aspectos diferenciados, relacionados diretamente com os parâmetros de desempenho proposto neste trabalho. O Quadro 3 apresenta os parâmetros de desempenho e exemplos de aspectos relacionados aos mesmos.

Quadro 3 - Exemplos de aspectos ambientais

Parâmetros de desempenho	Aspectos
Atendimento a Legislação impacto legal e ambiental	Licenças ambientais; outorgas para captação de água; armazenamento e descarte de resíduos; controle de emissões atmosféricas; etc.
Atendimento a legislação impacto legal	Certificado de vistoria do corpo de bombeiros; cadeia de custódia para resíduos classe I (se o empreendimento gerar tal resíduo); Inventário de resíduos sólidos industriais; TFAE; TCFA; etc.
Mercado	Processo de produção; qualidade do produto; certificação ambiental.
Politica interna	Planos de atendimento a emergência á riscos ambientais; se possui multas, penalidades ou advertências; possui passivos ambientais; faz auditoria interna; se possui politica ambiental; possui plano de gerenciamento de resíduos sólidos industriais; adota housekeeping, entre outras.
Parcerias e acordos	Indica de reciclagem dos resíduos sólidos industriais; programas de educação ambiental com outras entidades, organizações ou instituições de ensino, entre outros.
Levantamento de aspectos e impactos ambientais	Estes aspectos serão definidos de acordo com as atividades do empreendimento.

Fonte: Andrade, 2013

Após a fase do preenchimento do questionário, será realizada a pontuação de cada questão, variando conforme o atendimento total, parcial ou o não atendimento ao item. A pontuação das questões variam de 0 (não atendimento) a 100 (atendimento total). Sendo assim, o aspecto que obter o maior valor

equivalente da classificação do impacto ambiental caberá a ele definir as ponderações para os demais aspectos a serem considerados. A Tabela 6 representa a ponderação de cada parâmetro a partir do formulário do IDAA.

Tabela 6 - Ponderação dos parâmetros ambientais para formulação do IDAA

Parâmetros	Peso	Percentual
Atendimento a Legislação-Impacto Legal e ambiental	10	1
Atendimento a Legislação-Impacto Legal	8	0,8
Mercado	5	0,5
Política interna	3	0,3
Parcerias e acordos	3	0,3
LAIA – Lev. Aspectos e Impactos Ambientais	Padrão	

Fonte: Andrade, 2013

A ponderação de cada parâmetro foi estabelecida pelo grau de importância de cada item, considerando que o modelo proposto é sobre avaliação de desempenho ambiental, sendo assim, os parâmetros que convinham com atendimento a legislação, impacto legal e ambiental, obtiveram o maior peso, os parâmetros que possuem pesos de 5 á 3 neste trabalho não foram considerados tão relevantes. O peso do parâmetro LAIA será estabelecido pelo maior valor do impacto encontrado no FMEA, sendo o peso padrão perante os demais.

O cálculo do IDAA foi realizado através do somatório da pontuação obtida, dividido pela pontuação máxima possível de se obter. A Figura 2 representa o calculo do IDAA.

Figura 2 - Cálculo do IDAA

$$IDAA = \frac{\sum \text{Pontos obtidos}}{\sum \text{Máximo a obter}} \times 100$$

Fonte: Andrade (2013)

Para cada impacto ambiental encontrado será definido uma ação que o eliminará. O não cumprimento total de cada ação para redução do risco tão baixo quanto possível foi estipulado em 0% (zero percentual), o cumprimento parcial foi estipulado em 50% (cinquenta percentual) e o cumprimento total foram 100% (cem percentual).

Uma vez que a organização tenha todos os aspectos e impactos ambientais mapeados e com as linhas mestras de planos de ações definidas e os planos de ações executados na íntegra, entende-se que o desempenho ambiental da mesma seja excelente. O não atendimento de todas as ações confere certo grau de vulnerabilidade à instituição, existindo ainda ações a serem executadas para o completo desempenho ambiental.

As faixas de atendimento ao padrão ambiental estão apresentadas na Tabela 6 e podem variar 0% (valor mínimo) a 100% (valor máximo).

Tabela 6 - Pontuação, conceito e descrição dos valores obtidos no IDAA

Pontuação	Conceito	Descrição
0 – 29%	ELEMENTAR	O desempenho ambiental do empreendimento é elementar e apresenta riscos elevados de autuação por parte dos órgãos competentes, comprometendo o meio ambiente e a imagem da empresa.
30 – 49%	INSATISFATÓRIO	O desempenho ambiental do empreendimento é insatisfatório e apresenta riscos moderados de autuação, não garantindo segurança ao meio ambiente e riscos consideráveis para a deterioração da imagem da empresa.
50 – 69%	ADEQUADO	O desempenho ambiental do empreendimento permite controlar parte das interações da atividade empresarial com o meio ambiente, mas apresenta diversas oportunidades de melhorias.
70 – 89%	SATISFATÓRIO	O empreendimento adota procedimentos adequados de gestão, controle e prevenção dos impactos ambientais e possui sistema de gestão ambiental que controla os riscos ambientais.
90 – 100%	EXCELENTE	O empreendimento adota ações ou possui um sistema de gestão ambiental que analisa, avalia e gerencia com eficácia os riscos ambientais possuindo um padrão de gestão ambiental modelo servindo de referência para os demais empreendimentos que buscam a melhoria ambiental.

Fonte: Andrade, 2013

Este modelo de avaliação de desempenho ambiental segue as recomendações da norma ABNT NBR ISO 14.001:2004, que sugere que seja realizado um levantamento de todos os aspectos ambientais (significativo e não significativo) e que os significativos sejam levados em consideração no estabelecimento, que sejam implementados e que se realize manutenção de seu sistema da gestão ambiental, ou seja, os impactos considerados triviais e toleráveis não entraram no computo geral do IDAA. Em caso de implementação de ações para mitigação dos impactos ambientais moderados e relevantes, muitos dos impactos triviais e toleráveis serão comtemplados, exigindo assim uma nova avaliação.

5. CONCLUSÃO

O modelo de desempenho ambiental industrial será uma ferramenta que possibilitará diagnosticar de forma abrangente os aspectos ambientais, além de classificar o grau de criticidade de cada impacto e diagnosticar seus riscos ambientais, proporcionando como resultado final indicadores de desempenho ambiental, que poderão ser medidos periodicamente, fazendo com que o empreendimento estabeleça critérios para adoção do benchmarking interno e externo.

O artigo teve como objetivo criar um modelo de avaliação de desempenho ambiental a partir da ISO 14.031, utilizando o método FMEA para quantificação do impacto e análise de risco ambiental. Partindo disso, este modelo apresentou indicadores de desempenho ambiental capazes de diagnosticar possíveis falhas e melhorias no processo industrial, o que pode ser verificado no pré-teste do mesmo em um empreendimento, onde a ferramenta se mostrou eficaz no processo de gestão. Sendo assim, considera-se que o objetivo deste trabalho foi alcançado pelo fato de que este modelo sendo uma ferramenta de gestão se tornará eficaz para o processo de tomada de decisão de um empreendimento.

REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS- NBR 14031- Gestão Ambeintal- Avaliação de Desempenho- Diretrizes, Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 38 p.

[2] BOSCHETTI, A.F; BICARJI, G.A. Instrumentos de Gestão Ambiental: Uma Ferramenta para Competitividade. In. Anais Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende, 2009.

[3] CASTRO,O.S; et al. Metodologia para Avaliação de Desempenho Ambiental em Fabricação utilizando um método de apoio à Decisão Multicriterial. Estudos tecnológicos - v. 1, n. 2, 2005.

[4] FIORI, D; MONTAÑO,M. Avaliação de Desempenho Ambiental aplicada à Gestão Ambiental de Empresas. OLAM Ciência & Tecnologia, v. 7, n. 2, p. 8, 2007.

[5] HEIZEN, D.M; CAMPOS, L.M.S; MIGUEL, P.A.C. Um Estudo sobre a utilização de Indicadores de Desempenho Ambiental em SGAs. In. 3º International Workshop Advances in Cleaner Production, São Paulo, 2011.

[6] HRDLIKA, H. As boas práticas de Gestão Ambiental e Influência no desempenho exportador: Um estudo sobre as grandes empresas exportadoras brasileiras. 2009. 283p, Tese (Doutorado Administração), Administração, USP, São Paulo.

[7] KYAN, M.F. Proposta para o Desenvolvimento de Indicadores de Desempenho como Suporte Estratégico. 2001. 118p. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção) Engenharia de Produção, USP, São Paulo.

[8] OECD – Core set of indicators for environmetal performance reviews, Paris, 1993.

[9] PERBICHE, M.J. Avaliação de Desempenho Ambiental do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Aeroporto Internacional Afonso Pena. 2004, 64p, Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Engenharia Ambiental), PUC - Paraná, Curitiba.

[10] PIOTTO, C.Z. Eco-eficiência na Indústria de Celulose e Papel - Estudo de Caso. 2003. 379p. Tese (Doutorado Engenharia), Engenharia Hidráulica e Sanitária, USP, São Paulo.

[11] ROSA, C.L; GARRAFA, M. Análise dos modos de falha e efeitos na otimização dos fatores de produção no cultivo agrícola: subprocesso colheita da canola. Gestão e Produção, v. 16, n. 1, p. 63-73, 2009.

[12] SILVA, C.R.W. Métricas para Avaliação de Desempenho Organizacional baseadas em Indicadores da Qualidade. Fibra e Ciência, v. 2, n. 3, 2010.

[13] VANDENBRANDE,W. W. How to use FMEA to reduce the size of your quality toolbox. QualityProgress. v.31, n.11, 1998, p. 97-100.

CAPÍTULO 6

LOGÍSTICA REVERSA: ANÁLISE DIAGNÓSTICA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ÁREAS COMERCIAIS

Milton Jonas Monteiro
Elane Dos Santos Da Paixao
Emmanuel Aldano De França Monteiro
Marcelo Almeida
Tharcia Suelen Vasconcelos Silva

Resumo: Um dos grandes desafios da sociedade atual é enfrentar o conflito entre consumo em massa versus sustentabilidade ambiental. Associado a esse consumo, um dos mais graves problemas ambientais urbanos diz respeito à inadequada destinação finall desses resíduos sólidos, impropriamente denominados “lixo”. Levando-se em consideração essa questão, que marca a pauta das discussões mundiais, este trabalho procura, por meio de uma pesquisa diagnóstica, mapear a realidade dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) provenientes dos grandes prédios, que compõem os setores comerciais da cidade de Brasília. O estudo apoia-se em pesquisa bibliográfica sobre os temas logística direta e reversa, resíduos sólidos, gestão de RSU e na Lei nº 12.305/2010, que institui a Politica Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Com a introdução de um novo conceito, a PNRS passou a considere a Logística Reversa como um instrumento d e desenvolvimento econômico e social que proporciona a viabilização da coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em um ciclos produtivos, dentre outras hipóteses no texto apresentadas. O embasamento teórico contribui para a verificação de como se dá a gestão dos resíduos sólidos gerados nos setores comerciais da área em estudo. Constata-se ainda com este estudo, que a adoção de um modelo de gestão integrado de resíduos pode representar uma oportunidade que poderá trazer significativos ganhos para os atores locais das áreas comerciais objeto do estudo.

Palavras Chave: Logística Reversa, Resíduos Sólidos Urbanos, Gestão

1. INTRODUÇÃO

Desde a era industrial, em função das crescentes inovações tecnológicas, observa-se um crescimento exponencial do lançamento de novos produtos no mercado, em especial nas duas últimas décadas, em função da redução significativa dos ciclos de vida dos produtos. No entanto, o conceito de logística não acompanhou as mudanças pelas quais passaram os processos de produção, focando apenas os fluxos diretos das cadeias de suprimentos.

Com a Conferência de Estocolmo em 1972, baseado na filosofia da sustentabilidade urbana e global, veio à tona a preocupação em rever o conceito de logística, agregando-lhe um novo elemento. Caracterizado então, por percorrer o sentido contrário da "logística direta ou tradicional", cujo fluxo tem início no cliente final em direção ao fornecedor primário, do processo produtivo originário, esse processo passou a ser definido como "logística reversa" conforme apresentado por Rodrigues S. G. et al. (2011).

Por meio da Lei nº 12.305/2010, esse assunto ganhou destaque no Brasil, uma vez que atribuiu o seguinte entendimento para a expressão logística reversa:

> "Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada."

As empresas que participam do processo reverso no Brasil pertencem desde o setor automobilístico, até o de exploração do petróleo, dentre outros. Estas empresas, porém, não têm dado a devida prioridade às políticas de retorno e de proteção ao meio ambiente, sendo que as empresas que fazem uso dessa estratégia, geralmente atuam apenas com serviços de pós-venda, tais como o retorno de produtos defeituosos para assistência técnica ou reposição, de acordo com Almeida M. et al. (2012).

Em face da incipiência de iniciativas e dos desencontros e desarticulações das políticas relacionadas à logística reversa dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o presente trabalho apresenta um diagnóstico da gestão integrada desses resíduos, provenientes dos setores comerciais de Brasília. A abordagem realizada encontra suporte em fontes de pesquisa relacionadas às temáticas: sustentabilidade ambiental, city logistics e da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

O presente trabalho consiste na realização de uma pesquisa sobre a situação atual da gestão de RSU em setores comerciais da Asa Norte - Brasília, com a finalidade de verificar as políticas e ações existentes nos setores comerciais e, a partir daí, verificar a situação atual da gestão local dos resíduos sólidos.

Pretende-se com este estudo mostrar que iniciativas conjuntas de gestão de resíduos sólidos nos setores comerciais, maximizariam as ações aparentemente voluntárias e episódicas de cada prédio em ações compartilhadas de gerenciamento dos resíduos sólidos proporcionando então, vantagens competitivas, em benefício da área externa dos prédios e contribuições à sustentabilidade ambiental.

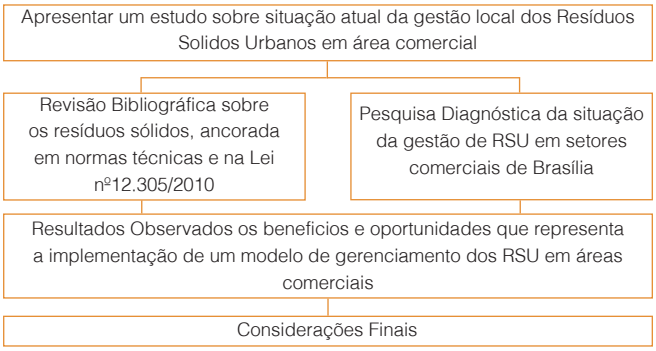
2. METODOLOGIA

Levando-se em consideração que uma das grandes questões que marca a pauta das discussões mundiais é o desenvolvimento sustentável fez-se uma pesquisa diagnóstica para mapear a realidade dos RSU provenientes dos grandes prédios que abrigam diversas empresas de serviço e que constituem a formação dos setores comerciais da cidade de Brasília. O problema desta pesquisa surge a partir da seguinte questão: Como se dá a gestão dos resíduos sólidos gerados nos setores comerciais?

O estudo realizado pode ser considerado como exploratório, tendo em vista a ampliação do conhecimento a respeito da gestão de resíduos e do diagnóstico, por levantar a realidade de quadras comerciais da cidade de Brasília/DF. Combina-se a pesquisa bibliográfica e documental sobre o tema logística reversa e a pesquisa de campo, pelo uso do estudo de caso constante do tópico Análise e

Discussão dos Resultados.
As técnicas utilizadas para a coleta de dados foram questionários e entrevistas semiestruturadas, complementados pela observação direta. Utilizou-se o método qualitativo, pois esta pesquisa consistiu em fazer o diagnóstico da situação atual da gestão de resíduos sólidos urbanos nos setores comerciais de Brasília a fim de evidenciar benefícios e oportunidades aos atores locais. A Figura 01, a seguir representada, descreve a trajetória da pesquisa.

Figura 01 - Diagrama do fluxo metodológico



3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 LOGÍSTICA REVERSA

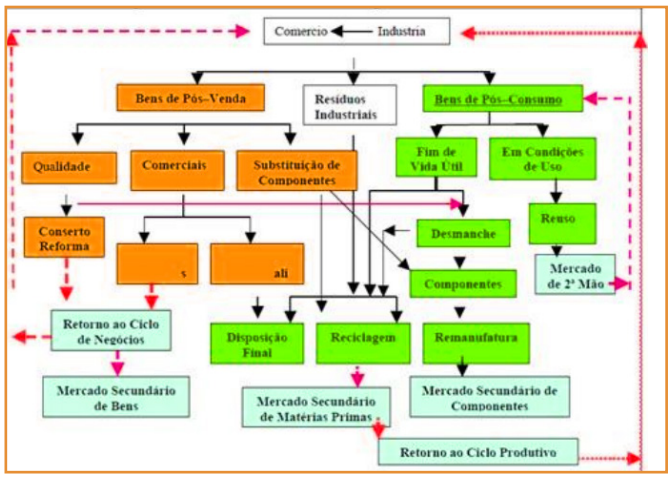
Segundo Ballou (2001), a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam e viabilizam o fluxo de produtos desde o momento da aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como, os fluxos de informação que propiciam a movimentação e a consequente disponibilização dos produtos, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes, a um custo adequado.

A Logística Reversa pode ter significados um pouco tanto ambíguos. Por um lado, ele significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, por outro lado, diz respeito ao fluxo de materiais que voltam à empresa por algum motivo.

Mas segundo Tibben-Lembke e Rogers (1999), existem diferenças claras entre o fluxo logístico direto e o reverso. Além da direção oposta de fluxo de materiais, existem diferenças na estrutura do fluxo de informações. Empresas geralmente não iniciam as atividades da Logística Reversa com base em planejamento e tomada de decisão, mas sim em resposta a ações de consumidores ou membros à jusante do canal.

Leite (2009) define duas grandes categorias de canais de distribuição reversos: pós-venda e pós-consumo. A primeira é a área de atuação da logística que se ocupa em equacionar e operacionalizar o fluxo físico e as informações logísticas que estão ligadas aos de bens de pós-venda. A segunda é a área de atuação da logística reversa que igualmente equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo pelos canais de distribuição reversos específicos.

Figura 02: Foco de atuação da Logística Reversa



A Figura 02 ilustra o campo de atuação da Logística Reversa através das principais etapas dos fluxos reversos nas duas áreas de atuação citadas, segundo Leite (2009).

3.2 ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

Cresce no Brasil e no mundo, legislações que regulamentam o retorno de produtos, tanto daqueles que ainda não foram usados, ou com pouco uso, quanto daqueles que já foram usados e precisam ter a destinação adequada.

A legislação mais importante sobre assunto pesquisado é a Lei Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A Lei 12.305/2010 foi um marco histórico da gestão ambiental no Brasil, a lei que estabelece e transportar para a realidade os seguintes conceitos: a não-geração, redução, reutilização e o tratamento de resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; diminuição do uso dos recursos naturais no processo de produção de novos produtos; intensificação de ações de educação ambiental; aumento da reciclagem no país; promoção da inclusão social; geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis, conforme Figura 03.

Figura 03: Ordem de prioridade no gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Fonte: Elaborada pelos autores, com base na Lei 12.305/2010

Com esse marco regulatório na área de resíduos sólidos, a logística reversa passa a ganhar um novo status no Brasil. As reivindicações legais de ações que facilitem o retorno dos resíduos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos também demandaram a necessidade dos envolvidos na cadeia logística dos produtos estabelecerem um consenso sobre as responsabilidades de cada parte do fluxo direto e reverso.

O acordo setorial é o "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto."

3.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, baseada na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), de 1987 definiu os resíduos sólidos como:

> "material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;"

Para as fases de planejamento do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) é necessário, além dos aspectos qualitativos, do peso dos resíduos orgânicos que é determinado em condição úmida em que se encontra e o conhecimento da quantidade produzida por dia (ton/dia; m3/dia), além da produção per capita (ton./hab. dia). A seguir, a Tabela 1 apresenta as categorias dos RSU.

Tabela 1: Exemplos básicos de cada categoria de Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: Adaptado de Pessin, et al. (2002)

Categoria	Exemplos
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, beleza e alimentícios, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de ráfia, potes, filmes, frascos, garrafas, etc.
Papel e papelão	Caixas de papelão, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas, fotocópias, rascunhos, envelopes, cartões.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelhos, embalagens de produtos de limpeza, beleza e alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre e chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de picolé e de fósforos, tampas, móveis, lenha.
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens longa-vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirados de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

Segundo Obladen et al. (2009) qualquer que seja a classificação dos resíduos, sua caracterização e o conhecimento dos aspectos relativos à sua produção são elementos importantes para o planejamento correto dos serviços de limpeza pública, em todas as suas etapas. Cada sociedade produz um tipo de lixo, uma mistura de materiais que varia em função de hábitos e costumes da população, do clima e da estação, e as atividades econômicas, e que muda ao longo do tempo. A identificação periódica das características dos resíduos de cada localidade é a primeira etapa para uma correta administração do problema.

3.4 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305/2010 traz dois conceitos importantes dentro desta questão: gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos. Ela define gestão integrada de resíduos sólidos como o "conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável". E o gerenciamento de resíduos sólidos é definido como:

> "conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei".

Essas duas definições mesmo que no âmbito geral da Politica Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é válida quando são analisados esses dois conceitos dentro do enfoque deste trabalho.

Mesquita Júnior (2007, p. 13 e 14) considera três aspectos importantes no conceito de gestão integrada de resíduos: atores envolvidos, aspectos administrativos envolvidos e integração do processo:

> i. O conceito é o da integração dos diversos atores, de forma a estabelecer e aprimorar a gestão dos resíduos sólidos, englobando todas as condicionantes envolvidas no processo e possibilitando um desenvolvimento uniforme e harmônico entre todos os interessados, de forma a atingir os objetivos propostos.
>
> ii. Contempla os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais.. Extrapola os limites da administração pública, considera o aspecto social como parte integrante do processo e tem como ponto forte a participação não apenas do primeiro setor (o setor público), mas também do segundo (o setor privado) e do terceiro setor (as organizações não-governamentais), que se envolvem desde a fase dedicada a pensar o modelo de planejamento e a estabelecer a estratégia de atuação, passando pela forma de execução e de implementação dos controles." (MESQUITA JÚNIOR, 2007, p.13).
>
> iii. O conceito de gestão integrada trabalha na própria gênese do processo e o envolve como um todo. Não é simplesmente um projeto, mas um processo, e, como tal, deve ser entendido e conduzido de forma integrada, tendo como pano de fundo e razão dos trabalhos, nesse caso, os resíduos sólidos e suas diversas implicações. Deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável.

Desse modo segundo Mesquita Júnior (2007, p.14) "A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de 'conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável".

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final.

3.5 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL NO BRASIL

Em 2011, Paulo Roberto Leite, presidente do CLRB, realizou uma pesquisa que trouxe informações sobre 71 empresas brasileiras de diversos setores empresariais, com destaque para o setor de serviços logísticos e destinação final dos produtos. O estudo mostrou que em cerca de 60% das empresas o índice de retorno dos produtos de pós-venda varia entre 5 e 10%. Quanto ao fluxo reverso de pós-consumo, apenas 12% das empresas consideram-

se preparadas, 61% afirmam estar em fase de organização e 27% não tem pensado no tema.
Quanto as motivações, o principal motivo das empresas pesquisadas em proceder o retorno de produtos foi a diferenciação no mercado (35%) seguido por motivos econômicos (31%) e legislação (15%). Seguindo esta mesma linha, o maior potencial que as empresas percebem em relação à Logística Reversa é a satisfação dos clientes.

Com relação à importância atribuída à Logística Reversa, variando de 1 a 5, 40% deu nota máxima, 15% nota 4 e 20% nota 3, o que revela que a Logística Reversa está em pauta para as empresas. Pouco mais de 50% das empresas afirmam estar em vias de organizar a Logística Reversa de pós-venda, enquanto 12% têm nível de organização bom e 32% não tem organização, dados semelhantes para a Logística Reversa de pós-consumo. (LEITE, 2011).

Dos resíduos coletados em 2011, 58% foram destinados a aterros sanitários, 24% em aterros controlados e 17% em lixões. Isto significa que cerca de 75 mil toneladas diárias ainda tem destinação inadequada, sendo encaminhadas para lixões ou aterros controlados, os quais não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. Apesar das determinações legais e dos esforços empreendidos, essa destinação inadequada de RSU está presente em todos os estados.

De acordo com o estudo Consumo Sustentável, feito pelo Ibope (2012) a pedido da WWF-Brasil, 64% dos brasileiros ainda não possuem acesso à coleta seletiva em suas residências. Entre aqueles que não possuem acesso ao serviço, 85% se dizem dispostos a separar os resíduos corretamente, se tiverem onde depositá-lo. A situação ainda piora. De acordo com a pesquisa, os brasileiros que já possuem acesso à coleta seletiva não são atendidos 100% pela prefeitura. Em metade dos casos o serviço ainda é feito de forma informal, por catadores de rua, cooperativas, associações ou pontos de entrega voluntários, o que prova que os governos municipais ainda têm muito trabalho pela frente, se quiserem cumprir as determinações da PNRS no prazo.

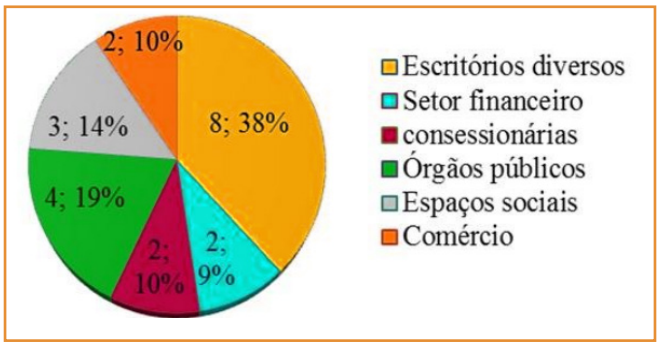
4. ESTUDO DE CASO:APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados mais relevantes que foram analisados, suficientes para a conclusão, serão expostos em gráficos diversos, contendo as percentagens de cada variável em estudo. Com isso serão discutidos os quantitativos de cada pergunta em análise, apresentado os resultados e as argumentações em cima do referencial teórico.

Segundo o site da prefeitura (2013) o SCN é uma área nobre localizada no coração de Brasília que abriga empresas de grande e médio porte que apresentam também diversas opções de lazer, como bares e restaurantes, três shopping centers e uma galeria de arte. No setor estão presentes diversas edificações de uso comercial e de serviços, como o Corporate Financial Center e o Centro Empresarial Varig, além de três shoppings: o Shopping ID, o Brasília Shopping e o Liberty Mall. Desde dezembro de 2005 o Setor já conta com sua própria prefeitura criada para ser um canal entre a comunidade e o governo do Distrito Federal. pode-se dizer que os edifícios do SCN são agrupados em seis categoriais, conforme Figura 04, abaixo especificadas:

- Oito edifícios destinados especificamente a escritórios - representando 38% do SCN;
- Órgãos públicos – 4 construções sendo quase 20% do setor;
- Espaços destinados a atividades culturais, de lazer e espiritual – 3 edificações, 14%;
- Comércio – um shopping e uma loja chegam a ser outra fatia do setor (10%);
- Duas filiais de concessionárias – mais 10% do setor, e duas empresas do setor financeiro (um banco e de uma empresa de seguro, 9%).

Figura 04: Categorização do SCN em função das atividades desenvolvidas nos prédios



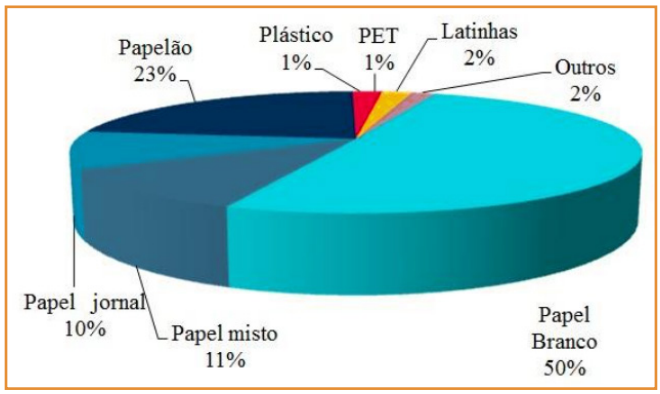
Os ramos de atividades mais importantes foram agrupadas, conforme Figura 05, nas categorias abaixo:

Figura 05: Classificação das salas em ramos de atividades

Ao explorar ainda mais esses dados, ficam praticamente três categorias distintas de salas, se classificadas, genericamente, em tipos de resíduos gerados: as que geram lixo hospitalares, resíduos advindos das praças de alimentação e as vindas dos escritórios, pois, se deixando de lado as percentagens de clinicas médicas (26%) e das lojas de alimentação (5%) e, pelas similaridades de geração, forem juntas as demais percentagens darão 69% de salas destinadas a escritórios que prestam serviços diversos.

Cabe salientar que essa divisão acima servirá melhor quando forem analisados os tipos de lixos gerados nesse setor: resíduos de escritórios, lixo hospitalar e resíduos orgânicos. Toda essa classificação terá uma representação significante nas categorias e subcategorias de resíduos a serem apresentados, conforme Figura 06. Por exemplo, a partir dos dados acima, considerando que 69% das salas são de escritórios, suponha-se por ora que uma boa parte dos resíduos reciclados gerados é o do papel branco.

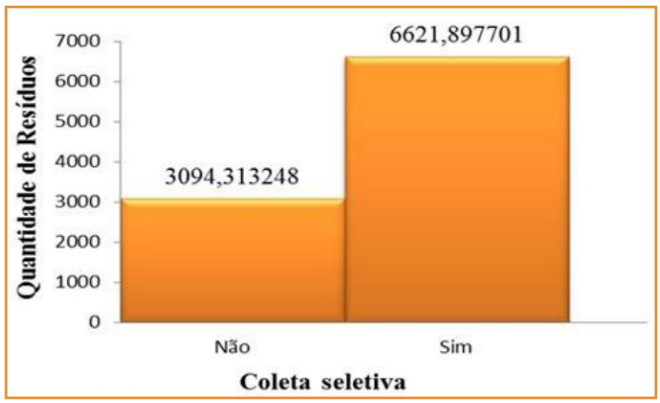
Figura 06: Composição gravimétrica dos resíduos



Como mostra a Figura 06, o papel branco representa 50% da composição dos resíduos recicláveis coletados. Se considerar em conjunto os três tipos de papel (branco, jornal, e misto) a percentagem sobe para 71% do universo em análise. Pelas características dos serviços prestados no SCN esta percentagem é compatível com outros dados já apresentados.

A coleta seletiva é uma das práticas mais importantes no gerenciamento de resíduos sólidos. Como mostra o quadro acima, metade dos prédios analisados declara possuírem coleta seletiva de materiais recicláveis. Apesar de 9 prédios não possuírem coleta seletiva (a princípio, a quantidade gerada não demanda necessidade e ou urgência), os prédios que mais geram resíduos possuem coleta seletiva. A Figura 07 abaixo mostra a relação entre o total dos resíduos sólidos gerados e a existência de coleta seletiva:

Figura 07: Relação entre a quantidade gerada de resíduos e a coleta seletiva no SCN



Quanto aos resíduos coletados, observou-se que no SCN a coleta seletiva de resíduos recicláveis é feita na sua maioria de papel, e depois, de papelão e

plásticos. A administração de alguns prédios declarou possuir coletas de pilhas, baterias, lâmpadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou entender como se dá a gestão dos resíduos sólidos gerados nos setores comerciais bem como apresentar dados e o cenário atual acerca da situação em que se é gerido os resíduos sólidos, também a importância da logística reversa. Com a pesquisa bibliográfica e a aplicação de questionários procurou-se obter as respostas para essas questões.

De um modo geral, os resultados obtidos com essa pesquisa foram positivos, com destaque para analise dos resultados. Como limitação para a pesquisa, destaca-se a baixa conscientização das pessoas quanto à importância da coleta seletiva e o baixo conhecimento da população, em geral, acerca da temática logística reversa. Para pesquisas futuras há diversas oportunidades para aprofundar este estudo, trazendo a discussão para um nível politico institucional.

Por fim, constatou-se que o nível de gestão integrada dos RSU nos setores comerciais levando-se em consideração a lei 12.305/2010, apresenta-se em nível embrionário. E que a adoção de um modelo de gestão integrado de resíduos na área de estudo representa uma oportunidade que poderá trazer significativos ganhos quanto ao melhoramento da estética paisagística, à geração de ganhos financeiros, além de promover maior segurança sanitária e geração de valor à imagem corporativa das empresas das áreas comerciais objeto do estudo.

REFERÊNCIAS

[1] ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011. São Paulo, 2012.

[2] ALMEIDA, M.; PENNA, A. P.; MONTEIRO, S. B. S.; MONTEIRO, M. J.; RODRIGUES, M. M. V. O. C. Análise da Logística Reversa de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (computadores) com Base na Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: XXXII ENEGEP, Bento Gonçalves, 2012.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004/2004: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

[4] BALLOU, R. Logística Empresarial: Transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo, Atlas, 2007.

[5] BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de abastecimento: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

[6] BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2004.

[7] BRASIL. Presidência da República do Brasil. Lei nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília: 2010.

[8] _____. NBR 13463/1995: Coleta de resíduos sólidos: Classificação. Rio de Janeiro: 1995.

[9] _____. NBR-8418: Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Rio de Janeiro, 1983. LEITE, Paulo R. e BRITO, Eliane Z.. Logística Reversa de Produtos não consumidos: Uma descrição das práticas das empresas atuando no Brasil. Congresso SIMPOI 2003.

[10] LEITE, Paulo R. e BRITO, Eliane Z.. Logística Reversa de Produtos não consumidos: Uma descrição das práticas das empresas atuando no Brasil. Congresso SIMPOI 2003.

[11] LEITE; P. R. Logística Reversa e a política nacional de resíduos sólidos. Artigo publicado na Revista Tecnologística. Novembro de 2010.

[12] LEITE; P. R. Logística Reversa e a política nacional de resíduos sólidos. Artigo publicado na Revista Tecnologistica. Novembro de 2010.

[13] LEITE; P. R. Logística Reversa: a complexidade do retorno de produtos. Artigo publicado na Revista Tecnologística. Dezembro de 2009.

[14] LEITE; P. R. Logística Reversa: a complexidade do retorno de produtos. Artigo publicado na Revista Tecnologistica. Dezembro de 2009.

[15] LEITE; P. R. Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

[16] LEITE; P. R. Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

[17] MESQUITA JUNIOR, J. M. de. Gestão integrada de resíduos sólidos. Coordenação de Karin Segala. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

[18] RODRIGUES S. G.; RODRIGUES, M. M. V. O. C.; NETO F. E. M.; LEITÃO F. O. Abordagem da Logística nos séculos XX e XXI. In: XXXI ENEGEP, Belo Horizonte, 2011.

[19] ROGERS, D. S., Tibben-Lembke, R. S. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reno, University of Nevada: 1999.

CAPÍTULO 7

ANÁLISE DE RISCO EM MEGAEVENTOS ESPORTIVOS, PROJETO UFBA NA COPA

Salvador Ávila Filho
Verena Ponde Rabinovitz
Fernanda de Carvalho Coqueijo Fidalgo
Larissa Guimaraes Tavares de Menezes
Carlos Maurício Duarte de Alcântara

Resumo: Esse artigo refere-se a uma parte da metodologia desenvolvida durante o projeto de Análise de Risco em Megaeventos Esportivos para a Copa do Mundo de 2014 realizada no Brasil, através de um convênio entre a Universidade Federal da Bahia – UFBA, Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério dos Esportes. Atua de forma transversal nas áreas de Mobilidade, Segurança publica e privada, Itaipava Arena Fonte Nova, Fan Fests copa e Turismo. O trabalho descrito a seguir considera: construir, avaliar e classificar cenários críticos que servirão de base para que a partir do desenvolvimento de uma metodologia lógica de análise de risco que melhor se adapte ao tema em questão, possa ser apresentado recomendações que venham a mitigar e/ou eliminar os riscos. Assim, serão evitadas situações que venham a manchar a imagem da Bahia e do Brasil durante o evento. A segunda etapa, e que não está contemplada nesse artigo, seria a adaptação e/ou desenvolvimento de um software para aplicação da metodologia Bow Tie em Megaeventos esportivos.

1. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal da Bahia, em convênio com o Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério dos Esportes desenvolveu o Projeto UFBA na Copa. O mesmo é composto por seis subprojetos, sendo eles Mobilidade Urbana, Segurança Pública e Privada, Arena Fonte Nova, Turismo, Telecomunicações e Análise de Riscos.

O presente artigo aborda os resultados parciais do subgrupo de Análise de Riscos, que atua de forma transversal em todas as demais áreas. A análise de riscos foi aplicada no megaevento esportivo Copa do Mundo FIFA 2014, a ser realizada no Brasil, e utiliza como referência as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT através das NBR 31000:2009_Gestão de Risco e a NBR ISO IEC 31010_ Técnicas de Avaliação de Riscos. Também propõe adaptações às metodologias de análise de risco utilizadas na indústria, tais como Análise Preliminar de Risco (APR), Árvore de Falhas e Bowtie. Espera-se que ao final do projeto a metodologia desenvolvida seja efetivada no que tange a análise de risos em megaeventos, como por exemplo, o carnaval de Salvador e festivais de música.

Diferentemente da indústria, cujo processo é de conhecimento pleno de seus técnicos, engenheiros e gestores, uma das grandes dificuldades para simulação de análise de risco em megaeventos está na inexperiência e falta de conhecimento específico sobre os argumentos abordados, assim como na escassez de metodologias de análise de risco referentes ao tema.

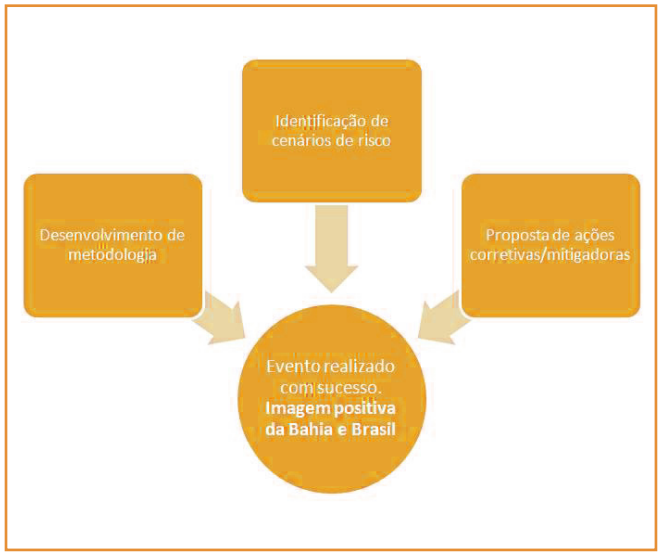
A complexidade da integração de ações de comunicação e planejamento entre as áreas de segurança, mobilidade urbana, telecomunicações, infraestrutura e serviços das arenas/entorno, além das externalidades, tais como a diferença cultural, ações da natureza, (no Brasil poderiam ser resumidas em chuvas intensas), situação política, social e econômica do país sede etc., que representam também certa dificuldade para o desenvolvimento do projeto.

É importante ressaltar a relevância desse último item. A presença da mídia internacional oferece um palco ideal para a ocorrência de manifestações políticas e sociais, podendo desencadear ações violentas devido à presença de grupos mal intencionados.

Essa conjuntura, além de demonstrar claramente as dificuldades na identificação dos cenários de risco em megaeventos desse porte e na elaboração das propostas de ações corretiva-mitigadoras, reforça a necessidade premente de se desenvolver metodologias que possam vir a fazê-lo de forma integrada, e cujo principal propósito seria garantir uma boa imagem da Bahia e do Brasil na Copa do Mundo de Futebol (figura 01).

Outro ponto crítico que vem a dificultar a aplicação dos métodos de análise de risco em mega eventos é a falta de acesso às informações em suas várias modalidades, conforme citadas acima. Muitas vezes essas informações são confidenciais e, em se tratando de informações do poder público, existe uma burocracia muito grande para acessá-las.

Figura 1 - Preservação do legado através da análise de risco



Fonte: Autoria própria

2. ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Em um trabalho com essa dimensão e grau de complexidade, aliados à inexperiência de seus pesquisadores sobre o tema, tornou-se extremamente necessário e foi definido como primeira etapa do projeto o estudo de toda a documentação disponível

referente ao assunto, tal como relatórios e artigos de copas anteriores, relatório de exigências da FIFA, normas brasileiras de análise de risco, governança e suas metas/planejamento para a copa e outros.

Numa segunda fase, se fez necessário promover o treinamento da equipe sobre as possíveis técnicas de análise de riscos e para isso foi realizado um workshop com um especialista no assunto, onde foram apresentadas as técnicas Análise Preliminar de Risco, Árvore de falhas, Árvore de Eventos, e Análise de Causa e Consequência. Para definição daquela que melhor se adapta ao megaevento esportivo em questão, foi utilizado um cenário fictício e foram aplicadas as quatro metodologias. Em seguida, os resultados foram apresentados e discutidos, e assim foram definidas a APR e Árvore de falhas como ferramenta para o desenvolvimento inicial do projeto.

Já na terceira etapa foram construídos os principais cenários de risco a partir das pesquisas realizadas e brainstorming com os integrantes da equipe, e em seguida aplicadas as metodologias de análise de risco, constituindo esta a quarta etapa. Como essas análises se dão transversalmente, ocorreu a troca de informações com cada equipe do projeto UFBA na Copa, às quais tratam de questões específicas já mencionadas (Mobilidade, Segurança, Arena, Telecomunicações e Turismo).

Existem ainda mais duas etapas a serem realizadas com o único propósito de melhorar a qualidade de informação. Uma delas é a troca de conhecimento com especialistas de cada área específica e com outros projetos semelhantes, que acontecem em paralelo em outras Universidades Federais, localizadas nas cidades sede da copa do mundo de 2014 (quinta etapa). A sexta fase se trata da pesquisa de campo durante os eventos a serem realizados na Bahia. Essas duas últimas etapas serão desenvolvidas já com a utilização das análises de risco elaboradas através da técnica do Bowtie, onde já apresentam, mesmo que de forma preliminar, as barreiras para a mitigação ou bloqueio dos possíveis riscos inerentes a cada cenário. As etapas desenvolvidas nesse projeto estão representadas na figura 02, abaixo:

Figura 02 - Técnicas de pesquisa de dados, processamento e analise de risco

ATIVIDADES REALIZADAS:	TÉCNICAS PARA ANÁLISES DE RISCO:
•Levantamento bibliográfico	•Análise de cenários
•Documentos e procedimentos	•Análise de árvore de falhas
•Notícias e dados de falha	•Análise preliminar de riscos
•Reuniões de brainstorming	•Bowtie
•Reuniões de grupo funcional	
•Reuniões com coordenações externas	
•Reuniões com grupos informais	

Fonte: Autoria própria

3. BENEFÍCIOS

Segundo o treinamento de análise de riscos (2014), dentre as inúmeras vantagens da realização do processo de avaliação de riscos, podemos citar a própria definição dos cenários de risco, cujo objetivo é identificar os possíveis perigos que possam vir a ocorrer em um evento, e numa fase preliminar buscar economizar tempo e gastos no eventual replanejamento ou até mesmo durante o decorrer do evento. O entendimento do risco e seu potencial impacto sobre os objetivos, seria outro benefício a ser alcançado, visto que servirá de subsídio para o fornecimento de informações (riscos e incertezas) aos tomadores de decisão. Podemos ainda citar como vantagens na aplicação da análise de risco, mesmo que de forma simples, o auxílio no estabelecimento de prioridades, contribuição para a prevenção de incidentes futuros, com base em investigação pós-incidente, seleção de diferentes, formas de tratamento de riscos e atendimento aos requisitos regulatórios.

4. METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO

Segundo Carneiro (2011), o processo de avaliação de risco consiste na identificação, análise e avaliação do risco propriamente dito. Os riscos podem ser avaliados em nível organizacional, em nível departamental, para projetos, atividades individuais ou riscos específicos.

As técnicas para análise dos riscos podem ser apropriadas em diferentes contextos: em relação às consequências; à estimativa qualitativa, semi-quantitativa ou quantitativa de probabilidade; à avaliação da eficácia de quaisquer controles existentes; ou da estimativa do nível de risco. A escolha da técnica irá depender da disponibilidade e

da qualidade de informação.

Os fatores que influenciam na seleção das técnicas para o processo de avaliação de risco dependem da complexidade do problema e dos atributos que cada método disponibiliza para analisá-lo, como a natureza e o grau de incerteza do processo de avaliação de riscos, baseado na quantidade de informações disponíveis e o que é requerido para atender aos objetivos, da extensão de recursos requeridos, em termos de tempo e nível de conhecimento especializado, necessidades de dados ou custo e se o método pode ou não fornecer uma saída quantitativa.

Existem inúmeras técnicas e/ou métodos para analisar riscos (figura 03). A maioria delas está relacionada às indústrias. Dessa forma, para o caso de mega evento torna-se necessárias algumas adaptações. Assim sendo, esse trabalho requer muito bom senso de seus idealizadores, integração das informações oriundas das várias modalidades, que fazem parte de um determinado contexto, e acima de tudo, o envolvimento de diversos especialistas relacionados a essas modalidades, sendo essa a parte mais crítica de todo o processo, tanto pela dificuldade de agendamento ou mesmo pela confidencialidade das informações.

Figura 03 – Métodos para avaliação de risco

MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCOS	
•Brainstorming;	•Entrevista estruturadas ou semi-estruturadas;
•Delphi;	
•APP;	•Listas de verificação;
•APPCD;	•HAZOP;
•Análise de cenário;	•Técnica estruturada "E se"
•Análise de árvore de falha;	•Análise de causa raiz;
•Análise de árvore de causa;	•Análise de árvore de eventos;
•LOPA;	•Análise de causa e consequência;
•Análise de confiabilidade humana;	•Árvore de decisões;
•Análise de Markov;	•Análise Bowtie;
•Matriz de probabilidade e consequência;	•Simulação de Monte Carlo;
•Análise de custos e benefícios;	•Índices de risco;
•Curvas FN;	•FMEA.

Fonte:Autoria própria

5. METODOLOGIA APLICADA

Antes de abordar a metodologia aplicada para o desenvolvimento desse projeto, utilizamos algumas considerações que servirão de base para melhor entendimento, como o "Perigo" dado por qualquer potencial que permita causar danos, como exemplo, em um jogo de futebol duas torcidas adversárias assistindo a uma partida poderia representar um perigo. Já o "Risco" seria a possibilidade de algo dar errado, ou seja, risco é qualquer ocorrência, ameaça, ou ação que impeça a organização do evento de atingir seus objetivos e de executar suas estratégias. Ele pode trazer consequências indesejáveis, e no caso da Copa do Mundo FIFA 2014, seria tudo aquilo que possa comprometer negativamente a imagem da Bahia e do Brasil nesse evento.

Podemos citar como exemplo de risco, seguindo o raciocínio do mesmo exemplo dado acima, uma briga entre as torcidas adversárias. Logicamente, essa situação hipotética poderia vir a trazer consequências desastrosas, desde danos físicos a fatalidades. Estes se caracterizam, portanto, como "Efeito", causado após a deflagração do risco. O trabalho de análise de risco seria basicamente o de identificar os possíveis riscos que a cidade sede Salvador está exposta, e implantar "Barreiras" com o único propósito de eliminar e/ou mitigar tais riscos ou consequências.

Uma das barreiras a ser proposta, para o exemplo apresentado, seria a implantação de uma barreira física reforçada com policiamento entre as torcidas. Portanto, a finalidade do processo de avaliação de riscos é fornecer informações baseadas em evidências e análise para tomada de decisões sobre como tratar riscos específicos a partir de priorizações.

5.1 DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS DE RISCO

O brainstorming é uma ferramenta associada à criatividade e é, por isso, preponderantemente usada na fase de planejamento (na busca por soluções). Ele é usado para que um grupo de pessoas crie o maior número de ideias acerca de um tema previamente selecionado. Brainstorming significa "tempestade mental" ou "tempestade de ideias" e também pode ser utilizado para identificar problemas no questionamento de causas ou para fazer a análise da relação causa-efeito (AGUIAR, 2001).

Foi definido como Cenário de Risco, todo acontecimento dentro das áreas de atuação do projeto UFBA na Copa (Mobilidade, Arena, Segurança, Telecomunicação e Turismo) que poderia, por si só, vir a comprometer negativamente a imagem da Bahia e do Brasil. Após, em média, dez reuniões com duração aproximada de quatro horas cada, foram apontados dezoito cenários de risco para que fossem elaboradas as respectivas análises de risco, inicialmente pelo método de Análise Preliminar de Risco (APR) e Árvore de Falha.

5.2 ANÁLISE DE RISCO, ÁRVORE DE FALHA E BOWTIE

Resolveu-se iniciar as análises de risco pelo método APR (Análise Preliminar de Risco) por ser de fácil entendimento e adaptabilidade ao projeto em questão. Após definição dos cenários de risco, passou-se a identificar, através da metodologia, as causas capazes de promoverem a ocorrência de cada um dos eventos, a partir da construção de árvore de falha e as suas respectivas consequências.

Em seguida, foi feita uma avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário de risco, da severidade, das consequências e do risco associado a partir da utilização da matriz de aceitabilidade (frequência x severidade). Dessa forma, os cenários foram definidos como sendo de risco baixo, médio ou alto. Os de risco alto foram os selecionados pela equipe como sendo os mais críticos e, dentre estes, seis deles foram escolhidos como os que mais impactam negativamente a imagem da Bahia, caso sejam concretizados durante o evento, os tornando prioritários para a análise, como indicado na Figura 04. Os classificados como de risco baixo e médio, estão indicados na cor verde, os de risco alto em vermelho, e aqueles escolhidos para detalhamento da análise de risco estão sinalizados com triângulo vermelho ao lado. Assim, atividades criminosas, falhas na segurança, baixa qualidade de serviços, brigas generalizadas, manifestações não pacíficas e dificuldades de deslocamento no trânsito foram os cenários escolhidos para a análise detalhada através de um terceiro método, o Bowtie.

Figura 04 - Classificação dos cenários para a análise de risco

Fonte:Autoria própria

A falta de acesso aos dados e inexperiência em grandes eventos, como a copa do mundo, resultou em análises apenas qualitativas, pela falta de embasamento para realizar análises quantitativas. Portanto, os resultados obtidos foram qualitativos, não fornecendo estimativas numéricas. Foram identificados os cenários que requerem priorização e sugeridas medidas preventivas e/ou mitigadoras dos riscos, a fim de eliminar as causas ou reduzir as consequências dos cenários de acidente.

A realização da análise preliminar de risco (APR) foi feita através do preenchimento de uma planilha no Software Microsoft Excel para cada cenário e está mostrada parcialmente na Figura 05. Segundo Aguiar (2001) a metodologia é dada por oito colunas, às quais devem ser preenchidas conforme descrição que segue: Perigo, que seria todo e qualquer evento acidental com potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente; Risco, que poderia por si só, vir a comprometer negativamente a imagem da Bahia e do Brasil; As causas, responsáveis pelo risco, em que podem envolver tanto falhas de planejamento, serviços ou da própria infraestrutura disponível; O modo de detecção, dada como a maneira de como o risco pode ser percebido; Os efeitos, que dizem respeito às consequências do risco, envolvendo principalmente a imagem negativa do Brasil diante da mídia internacional; A probabilidade do risco acontecer seria a frequência; A gravidade do efeito relacionado ao risco, a severidade; O grau de risco, seria o resultado do cruzamento da frequência

e da severidade a partir da matriz de aceitabilidade; A matriz de aceitabilidade, mostrada na figura 06 abaixo, define o grau de risco, a partir da relação entre a frequência e severidade; Finalmente a coluna de recomendações, retrata as propostas de caráter preventivo (em relação às causas) e/ ou mitigador (relacionadas ao risco).

A planilha utilizada foi resultado de algumas adaptações da planilha padrão que a metodologia APR traz. A equipe do projeto realizou as mudanças de uma forma estratégica, buscando adaptá-la para o estudo realizado, incluindo colunas que seriam interessantes na análise, como as de recomendação preventiva e corretiva ao invés de uma coluna apenas para recomendações.

Figura 05 – Planilha de análise de cenários

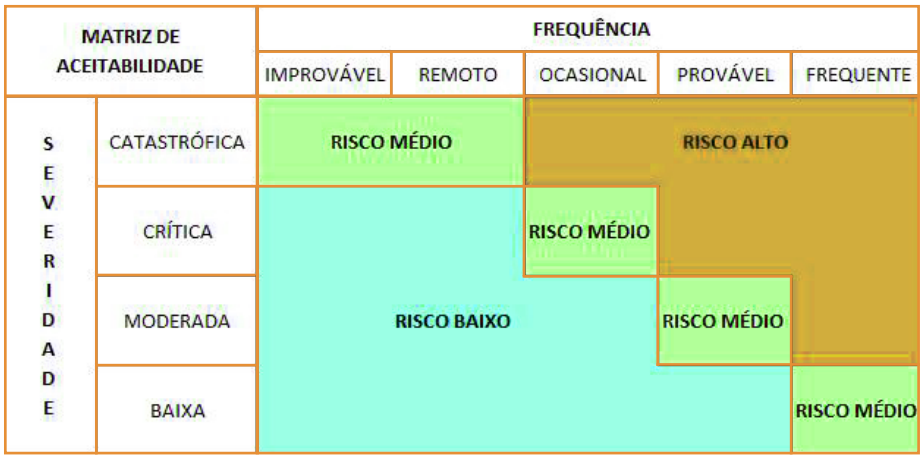
ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO
Planilha de análise de cenários

Cenário	Ocorrência de manifestações não-pacíficas
Equipe executora	Larissa,Verena e Janssen
Data da análise	12/02/2014

Perigo	Risco	Causa	Modo de detecção	Efeito	F	S	R	Recomendações preventivas	Recomendações corretivas
Manifestação	Ocorrência de manifestações não-pacíficas	Questões Culturais	Percepção de atividades vândalas e confrontos (polícia vs manifestantes, manifestantes vs manifestantes)	Adiamento de jogos	PR	CR	ALTO	-	Informar aos torcedores as razões do adiamento e a nova data do jogo, além de fornecer auxílio aos torcedores de passagem
		Atuação de criminosos		Depredação do patrimônio público e privado		MO	MÉDIO	Aumentar o efetivo de policiais civis a paisana e militares	-
		Fatores de personalidade		Ocorrência de mortes		CA	ALTO	-	-
		Repressão policial violenta aos protestos		Transtornos no trânsito		MO	MÉDIO	Reciclagem no treinamento dos policiais para atuarem em manifestações	Planejar rotas de fuga para dos locais congestionados devido às manifestações sentido Arena e Fan fest
		Financiamento das manifestações não-pacíficas por partidos políticos extremistas		Ocorrência de roubos e assaltos a envolvidos e/ou terceiros		CR	ALTO	Fazer um mapeamento desses partidos e investigar as partes envolvidas	Treinar policiais para atuem em situações criminosas em manifestações
				Interrupção da cobertura jornalística da manifestação pela destruição de seus		MO	MÉDIO		Dar assistência aos jornalistas bem como prover segurança
		Falha no planejamento da estrutura policial		População em pânico		CR	ALTO	Rever a relação do "efetivo de segurança" (policias X população) e melhorar o sistema de comunicação e equipamentos e/ou armamentos	Informativos de como proceder em situações de distúrbios civis
				Lesões físicas a envolvidos e/ou terceiros		CR	ALTO		Instalar postos de atendimento em locais da cidade propícios à aglomeração de pessoas para prover assistência

Fonte:Autoria própria

Figura 06 – Matriz de aceitabilidade



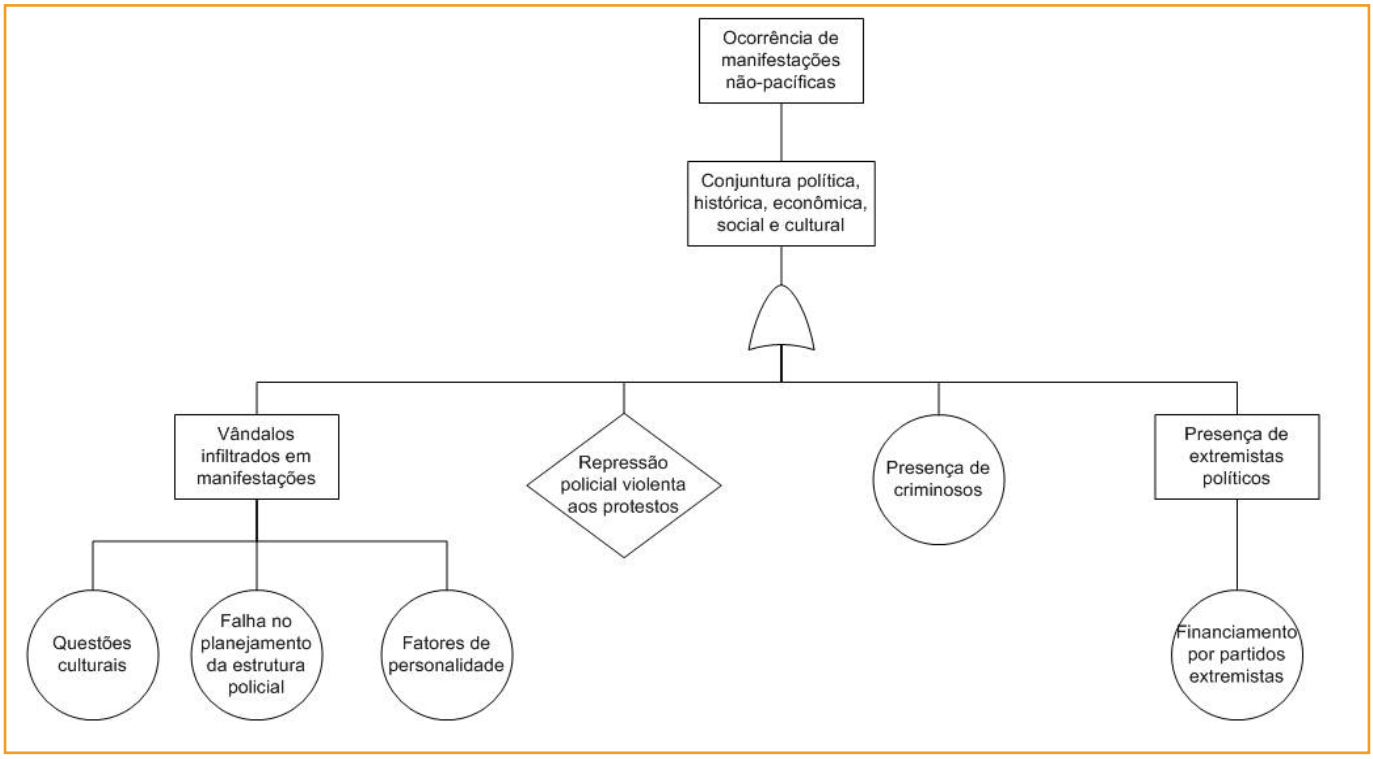
Fonte:Autoria própria

O método da árvore de falhas consiste em selecionar o evento indesejável ou falha e determinar a probabilidade de sua ocorrência através da construção de um diagrama sequencial de falhas que culmina no evento topo. Na ideia do método, o que fica no ápice do organograma, é o evento indesejado previamente definido, em outras palavras, o risco a ser analisado. A técnica estrutura uma série de eventos complexos, denotando sua fase qualitativa; e auxilia na avaliação da probabilidade destes eventos, fase quantitativa (SIMÕES FILHO, 2006).

Durante a construção das tabelas de APR, percebeu-

se que a metodologia não possuía um meio de determinar as causas raízes do risco analisado. Para sanar esse problema, decidiu-se trabalhar concomitantemente com as duas metodologias, visto que elas se complementariam. Segue exemplo prático do modelo da Árvore de Falhas, na figura 7.

Figura 07 – Árvore de falha: baixa qualidade de serviços



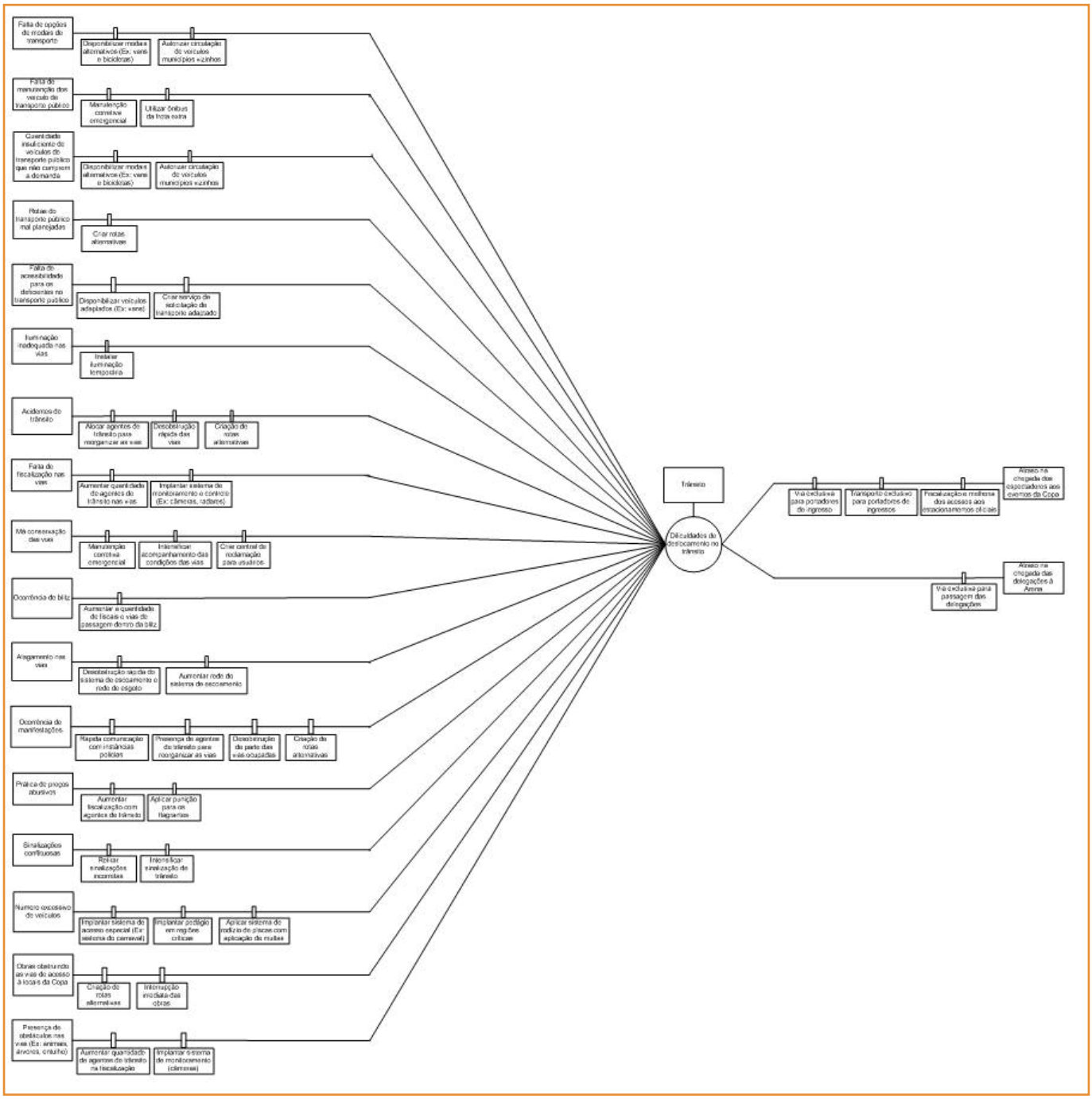
Fonte:Autoria própria

Já com o conhecimento de causa sobre o assunto, buscou-se aprimorar as informações através da sugestão de barreiras que viessem a mitigar e/ou eliminar os riscos encontrados. Passou-se então a utilizar a metodologia Bowtie. Esta é utilizada na identificação de perigos e riscos bem como suas ameaças, consequências e barreiras de proteção.

Segundo Sequeira (2010), a metodologia Bowtie é única na habilidade de analisar e avaliar riscos complexos com fácil visualização e gerenciamento. Sua metodologia facilita o foco nos elementos críticos. Por gerar uma imagem gráfica, qualquer pessoa envolvida no trabalho pode entendê-lo sem muito esforço, e assim estará sempre alinhada com os riscos e objetivos definidos. Um diagrama de Bowtie apresenta diversos conceitos em uma única imagem. Logo, ao visualizá-lo, rapidamente serão identificados: perigo, evento topo (risco), causas, consequências, barreiras de proteção. Apesar de ser uma metodologia de fácil utilização, não se deve contundi-la com uma ferramenta de poucos recursos na identificação dos riscos. Ela fornece uma visão de risco que dificilmente poderia ser identificada de outra maneira.

Contudo, ainda se fazia necessário proceder à depuração dos trabalhos de análise de risco, de forma mais técnica que pudesse levar a resultados coerentes com as realidades dos acontecimentos em megaeventos esportivos, no caso em questão, a Copa do Mundo de Futebol em 2014. Foram incluídos nas pautas de discussões, especialistas em cada cenário de referência. A figura 08, mostra um exemplo de uma análise de risco elaborada a partir da metodologia Bowtie:

Figura 08 – Bowtie: dificuldade de deslocamento no trânsito



Fonte:Autoria própria

6. RISCO DE EVENTOS E OS LEGADOS DA COPA DO MUNDO

Foi criada uma nova planilha (Anexo 01) sobre o risco de o evento prejudicar a imagem da Bahia e do Brasil, onde foram discutidos para cada evento (por exemplo, prática de preços abusivos), os seguintes aspectos: áreas operacionais envolvidas, classe de risco e suas ações preventivas e mitigadoras, se o impacto do evento é tangível ou intangível, o nível de conexão entre a imagem e a perda do legado da copa, a situação pré-copa e a projeção da situação pós-copa, se as recomendações e ações sugeridas foram realizadas efetivamente, o público favorecido e quais são os indicadores absolutos e relativos e finalmente as fontes de dados do indicador, fórmulas utilizadas e

tipo de indicados.

7. CONCLUSÕES PARCIAIS E OBSERVAÇÕES

A Universidade Federal da Bahia (UFBA) está pesquisando sobre análise de risco em megaeventos e desenvolvendo técnicas para contribuir com a sociedade em programas de prevenção e de mitigação das falhas e riscos. A equipe está se mobilizando para pesquisa que inclui megaeventos culturais como o Carnaval da Bahia.

Com os trabalhos de coleta de informações externas e internas, entrevista a especialistas, e reuniões para discussão, notamos que as decisões em forma de colegiado podem ser consideradas participantes de um cenário de risco que possui relação causal com outros cenários, assim estaremos acrescentando ao trabalho de analise de risco.

Acredita-se que a UFBA terá muito a contribuir com recomendações e sugestões à realização do megaevento Copa do Mundo FIFA 2014. Como ganhos secundários estarão: a criação de nova metodologia que possa vir a ser utilizada, não só em eventos de futebol mas também no carnaval da Bahia e em outros megaeventos, e a publicação de artigos referente ao tema aqui abordado.

Com a integração das equipes da UFBA, a coparticipação do estado, SECOPA, e órgãos relacionados, falhas serão evitadas e resultados positivos serão alcançados tanto para o estado e quanto para a população.

REFERÊNCIAS

[1] AGUIAR, Laís Alencar. Metodologias de análise de riscos: APP E HAZOP. 2001. Monografia do curso de Especialização em Eng. de Segurança do Trabalho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

[2] ANÁLISE DE RISCO. Disponível em: <http://www.sjt.com.br/tecnico/gestao/arquivosportal/file/AN%C3%81LISE%20DE%20RISCO%20-%20UFF.pdf> Acesso em: 26 abr. 2014.

[3] Análise de Riscos: Noções e Técnicas de Análise. 2014. Treinamento de análise de risco, Universidade Federal da Bahia, Salvador 2014.

[4] CARNEIRO, Francisco Claro da Silva. Avaliação de riscos: Aplicação a um processo de construção. 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado)- Curso de Engenharia Civil Universidade de Aveiro, Rio de Janeiro, 2011.

[5] CGE Risk Management Solutions. Disponível em: <http://www.cgerisk.com/knowledge-base/risk-assessment/downloads/cat_view/1-bowtiexp/5-example-files?limit=15&limitstart=0&order=date&dir=DESC>. Acesso em: 20 abr. 2014.

[6] NASA. Fault Tree Analysis (FTA):Concepts and Applications. 2002. 194 slides: Cor, Acompanha texto.

[7] PIRES, Marcela Mayo. Gestão da Integridade de barreiras: Fator chave na prevenção de acidentes. 2012. Dissertação (mestrado)- Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

[8] Practical HSE Risk Management: An Introduction to the Bow-tie Method. Dubai, Gareth Book, 2007. 30 slides: Cor, Acompanha texto.

[9] SEQUEIRA, Daniel Guilherme Rodrigues. Análise e avaliação de riscos de incêndio através de diagramas"Bow-Tie". 2010, Dissertação (mestrado)- Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa, 2010

[10] SILVA, Elisio Carvalho. Análise das barreiras por meio de Bow-Tie. Disponível em: <http://www.ecsconsultorias.com.br/wp-content/artigos_pdf/Analise_Bow-tie.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2014.

[11] SIMÕES FILHO, Salvador. Análise de árvore de falhas considerando incertezas na definição dos eventos básicos. 2006. 299 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro,Rio de Janeiro, 2006.

Cenários de Riscos Envolvidos	Areas Operacionais dos Legados	Classificação do risco	Ações Preventivas	T (tangível) e I (intangível)	Conexão do risco de imagem e perda do legado da Copa	Situação Pré-Copa	Projeção da situação pós copa (atendimento às recomendações)	Ações recomendadas para evitar potencializar ou mitigação do impasto negativo para o legado	Público favorecido	Indicadores Absolutos	Indicadores Relativos	Fonte dos dados do Indicador	Fórmula para cálculo do indicador	Tipo de indicador (%, Taxa, comtinua)
Falha na Segurança	Arena, Turismo e Mobilidade	Alto	Atender aos requisitos da FIFA	T	Alto	No carnaval o policiamento atende a um público de 700 mil pessoas	Em função de um menor público, entende-se que não haverá grandes problemas com a segurança pública, salvo se por ventura venha a ocorrer caso de terrorismo	Desenvolver métodos para antever falha de segurança e estabelecer planos emergenciais	Gestores e equipe de Segurança, População, Turistas	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Ocorrência de atividades criminosas	Arena, fan fest, Turismo e Mobilidade	Alto*	Planejamento integrado e quantidade de efetivo compatível com o tipo de evento.	T	Alto	com base no carnaval, Salvador apresentou redução de28% em relação a 2013. Utilização de denúncias pelo What sapp (71) 8643-4212	O problema maior seria com os turistas, pela direrença cultural e falta de informação.	Os hotéis e a secretaria de turismo deverão orientar seus hospedes\turistas nas questões de segurança. A policia militar e civil deverão avaliar suas estatísticas e melhorar planos e recursos para mitigação de eventos.	Gestores e equipe de Segurança, População, Turistas	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Baixa qualidade na prestação de serviços	Arena, Fan fest, Turismo e Mobilidade	Alto*	Atender aos requisitos da FIFA e treinamento de pessoal em todos os âmbitos (táxistas, bares, serviços internos da arena, ambulantes, policia)	I	Alto	Ainda há formação de filas para acesso à Fonte Nova e no seus bares, nos jogos do campeonato brasileiro e baiano	mão de obra temporária e redução do número de bares e banheiros reduzidos.	Utilização da capacidade máxima dos bares da arena, e aumento dos postos para venda de ingressos antecipado e maior efetivo de pessoal permanente.	população e turistas	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Ocorrência de brigas generalizadas	Arena, entorno, Fan Fest	Alto*	Atender aos requisitos da FIFA, planejamento adequado e compatível com o tipo de evento e utilização de	T	Alto	Normalmente, nos jogos estaduais e nacionais realizados na arena, não há esse tipo de ocorrência. São muito pontuais.	deverá retornar à situação pré copa, em função do tipo de evento	Melhoria continua nos planos da policia militar para evitar esse tipo de ocorrência.	segurança, população e turistas	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Dificuldades de deslocamento de trânsito	Mobilidade	Alto*	Melhorias e\ou implanatação de novas vias de acesso a arena e Fan fest e na sinalização	I	médio	Mesmo com as áreas restritas ao entorno da arena, evintando acesso de veículos, ainda é caótico a situação do trânsito em Salvador.	haverá o risco de piorar em função da redução do aparato especifico para o evento da copa	Implantar os projetos pendendes do PAC tais como metrô e novas vias de acesso.	população e turistas	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Ocorrência de manifestações não pacíficas	Arena, entorno, Fan Fest e mobilidade	Alto*	Policia de inteligência acompanhar pela internet a movimentação de chamada às manifestações e criação de barreiras por policiais em pontos extratégicos.	T	médio	Com o cordão de isolamento pela policia militar, não ocorre grandes problemas ao entorno da arena em seus campeonatos.	haverá um redução em função do "esvasiamento" da mídia	Melhoria continua nos planos da policia militar para evitar esse tipo de ocorrência e melhorias substanciais nas politicas públicas .	população, turistas e força policial	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Prática de preços abusivos	Arena, entorno, fan fest	Médio	Fiscalização e aplicação de ações punitivas e exemplares dentro da lei	I	médio	preços razoavelmente dentro do poder aquizitivodo baiano	Com a privatização da arena, os preços aumentaram substancialmente	adequar os preços à realidade do poder aquisitivo da maioria do povo baiano	turistas e população	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Deficiência nos sistemas de comunicação na arena	arena	Médio	Planejamento prévio com alocação de recursos compatíveis com o tipo de evento	I	Alto	Bastante precário	Com a reconstrução da arena, melhorou muito , mas teremos que analisar esse sistema durante o evento para alinharmos as necessidade de melhorias	Manutenção preventiva	mídia, população mundial e local	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Falha no sistema de telecomunicação	arena	Médio	Atender aos requisitos da FIFA e revisão e\ou implantação de um sistema que seja compatível com a nescessidade e tipo do evento.	I	Alto	Funciona sem maiores problemas, embora exista uma certa dificuldade na utilização dos celulares 3G.	Implantação do sistema 4G	Manutenção preventiva	população, turistas, força militar e forças armadas	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Ocorrência de fatalidades	arena, entorno, mobilidade e fan fest	Baixo	Atender aos requisitos da FIFA e planejamento integrado entre as forças armadas, policia militar e sivil, corpo de bombeiros e resgate pela saude pública.	T	Alto	Ultima fatalidade foi registrada com a quebra da arquibancada da antiga fonte nova. Ainda existe alguns pontos a serem revisados como cabos de alta tensão em locais de drenagem de água.	Ainda existe alguns pontos que poderão ocorrer fatalidades como cabos de alta voltagem em pontos de drenagem de água.	Melhora substancial após a reconstrução da nova arena fonte nova, fazendo-se necessário a manutenção preventiva e prevenção de alguns pontos criticos (eletricidade)	turistas e população	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Saneamento insuficiente	arena, entorno e fan fest	Baixo	Atender às necessidade da FIFA e planejamento compatível com o tipo de evento pela secretaria de desenvolvimento urbano (SEDUR)	I	médio	Banheiros e bares bastante precários, e total falta de limpeza	Melhora substancial após a reconstrução da nova arena fonte nova	Manutenção preventiva	turistas e população	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Pertubações da ordem pública	arena, entorno, Fan fest e mobilidade	Baixo	Atender aos requisitos da FIFA, treinamento adequando em todas as estâncias de prestadoresde serviços.	T	médio	No último BA X VI, teve um incidente onde a policia utilizou de forças excessiva, sem a real nescessidade para impedir que a torcida do Vitória saisse do estado junto com a do Bahia.	não existe essa cultura na Bahia	Melhorar o planejamento de acesso e saida dos torcedores e melhoria no treinamento da policia militar, principalmente no comunicação com o povo baiano	turistas e população	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Iluminação inadequada	arena, entorno e fan fest	Baixo	Atender aos requisitos da FIFA e garantia de fornecimento por parte da COELBA	I	médio	Bastante precário	Melhora substancial após a reconstrução da nova arena fonte nova	Implantação de energia solar, comforme previsto no projeto de construção.	turistas e população	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Invasão de campo	arena	Baixo	Policiamento ostensivo em pontos extrategicos da Arena	T	Alto	Não existe esse tipo de ocorrência até o presente momento na fonte nova	Não deverá acontecer	Planejamento e policiamento ostensivo para evitar esse tipo de ação	jogadores, juizes, corpo técnico	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	Policia e Noticias da TV		
Greve de funcionários	arena e mobilidade	Baixo	Os gestores devem estar atentos a movimentações antes do início do evento e buscar soluções para completa satisfação dos funcionários	T	Alto	Sem registro de ocorrência	redução no número de funcionários	Melhorar através de treinamentos e manter um número maior de funcionários efetivos.	população e turistas	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Dificuldades de acesso e movimentação	arena e mobilidade	Baixo	Atender as recomendações da FIFA	I	médio	Formação de filas intermináveis	Melhora substancial após a reconstrução da nova arena fonte nova	melhoria na sinalização interna da arena e das ruas de Salvador	população e turistas	pesquisa de satisfação	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Danos a saúde pública	arena e entorno	Baixo	Atender as recomendações da FIFA , fiscalização ostensiva por parte da ANVISA e operação de coleta de lixo compatível com as necessidades do evento	T	Alto	Sem registro de ocorrência	melhora em função da reconstrução da nova Arena Fonte Nova	Melhor definição do contingente de profissionais ligados à saude e equipamentos\materiais em função do grau de importância dos jogos	população e turistas	*Ocorrências	*Satisfação do Turista e da população	resultado de pesquisa de satisfação e Noticias da TV		
Falta de Energia Elétrica	arena e Fanfest	Médio		T	Alto	Registro de ocorrência	Instalação de geradores na arena	Implantar sistema continuo de teste.	torcedores	ocorrências	satisfação do turista e da população	Coelba		

CAPÍTULO 8

PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NA PERSPECTIVA DA EQUIPE MULTIPROFISSIONAL DE UMA EMPRESA PÚBLICA

Mariângela Kretzer Martins
Laís Machado
Lizandra Garcia Lupi Vergara

Resumo: Diante deste contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a integração de pessoas com deficiência de uma empresa pública sob ótica da equipe multiprofissional. A metodologia adotada foi estudo de caso com pesquisa exploratório-descritiva, com abordagem quantitativa e qualitativa. O período de análise compreendeu as contratações do Concurso Público de 2011 em SC. Os resultados foram obtidos por meio de análise das entrevistas com equipe multiprofissional e o perfil dos empregados. Conclui-se que a integração das pessoas com deficiência requer aprimoramento do processo e envolvimento de outras áreas. A equipe multiprofissional relatou as dificuldades quando da contratação dos novos empregados no último concurso público. Dentre eles, destacam-se a falta de acessibilidade nas unidades no interior do estado e de equipamentos e mobiliários não adaptados. Para trabalhos futuros recomenda-se estudar a integração sob a percepção dos contratados e a cultura organizacional.

1. INTRODUÇÃO

O processo de integração de pessoas com deficiência no mercado de trabalho tem sido uma problemática enfrentada pelas indústrias, uma vez que a legislação prevê esta obrigatoriedade, atualmente cobrada pela Lei de Cotas. Porém, constata-se que as indústrias não estão preparadas física e mentalmente para este processo de inclusão.

A deficiência é vista como a restrição na execução de tarefas normais para o indivíduo, tendo resultado a restrição de uma perda (MONTEIRO, 2009). Existem vários estudos no que diz respeito à inclusão e integração social de pessoas com deficiência. As leis favorecem mudanças, entretanto na prática os envolvidos encontram dificuldades principalmente quanto à integração e locomoção. O assunto apresentado é pouco explorado. Os existentes referem-se à integração por meio de atividades esportivas e manuais. Com relação ao trabalho poucos relatam esta problemática. Este estudo apresentou a realidade de uma empresa pública que tem buscado adaptar-se a essa nova realidade, mas que necessita de aprimoramento.

Deste modo, a inserção de pessoas com deficiência acontece conforme leis das cotas, entretanto, se fazem necessárias constantes avaliações para o processo de melhoria. Desta forma, o estudo se justifica pelas contribuições que são apresentadas para que se possa cumprir a lei com maior atenção ao processo de integração.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a integração das pessoas com deficiência contratadas em uma empresa pública de Santa Catarina, contratadas no último Concurso Público de 2011. Na sequência, apresentar a visão da equipe multiprofissional sobre o processo de inclusão. Por último, discorrer sobre os instrumentos que a empresa utiliza para possibilitar esse processo de integração. E por fim, as conclusões, limitações e sugestões para os trabalhos futuros.

1.1 INTEGRAÇÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Ao pesquisar sobre o tema pessoas com deficiência encontram-se leis, decretos e artigos sobre o assunto, porém com enfoque na área educacional e nas atividades esportivas. Sob a ótica organizacional é incipiente. Segundo, Suzano et al (2008) poucas pesquisas foram encontradas a partir de uma revisão da literatura nacional que abordasse o processo de socialização organizacional. Para compreensão do tema, cabe conceituar socialização organizacional, entendida como o "processo de integração do indivíduo com a organização no exercício de determinado cargo" (BORGES e ALBUQUERQUE, 2004, p. 333).

Assim sendo, a abordagem deste estudo foi voltada a integração das pessoas com deficiência no trabalho. Neste aspecto, vale lembrar que, o acesso de pessoas com deficiência no trabalho foi respaldado a partir da década de 90, com a Lei nº 8.112/90, que definiu o percentual de 20% de vagas em concursos públicos e a Lei 8.213/91 que determina a cota de 2 a 5% para empresas privadas com mais de 100 empregados (BRASIL, 1991).

Entretanto, essa inserção no mercado de trabalho não aconteceu de forma espontânea, houve necessidade de intervenção por parte do Ministério Público. Apesar de esforços dos órgãos governamentais, a abertura de vagas nas organizações está abaixo do esperado, basta acompanhar as estatísticas. As causas estão na falta de capacitação e nas limitações físicas. Outra questão abordada é a efetividade dos programas de qualificação profissional para esse público. Além das condições estruturais, funcionais e sociais do ambiente de trabalho, não observadas (PEROSA, 1979).

Quando se trata de Concurso Público há amparo legal relacionado à inserção da pessoa com deficiência no mercado de trabalho pela lei de cotas e pelo Decreto de nº 3298/99 em seu artigo 43, que estabelece a formação de equipe multiprofissional para acompanhar o empregado. O objetivo é assegurar ao deficiente pleno exercício de seus direitos básicos, dentre eles, trabalho que propicie seu bem estar, pessoal, social e econômico. O cerne desta questão está voltado à avaliação da compatibilidade do cargo e a deficiência do candidato durante o período de experiência (BRASIL, 1999).

Pode-se salientar que, a preocupação com as pessoas com deficiência não pode ser considerada

apenas para atender a lei, mas um esforço para propiciar as devidas condições de trabalho. Muitas interpretações são apresentadas, mas poucas empresas têm conseguido dar o suporte necessário às pessoas com deficiência, sejam de acessibilidade ou no desempenho de suas funções. Pesquisas indicam que há falta de preparo social, assim como diversas barreiras funcionais e arquitetônicas. Contratar uma pessoa com deficiência apenas para cumprir a Lei, sem remover barreiras que facilitem o acesso dessa pessoa, contribui para aumentar o preconceito de que ela não possui competência laboral (TANAKA e MANZINI, 2005).

Considera-se deficiência toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano, nos termos do artigo 3º do Decreto n. 3.298, de 20.12.99, que regulamenta a Lei n. 7.853, de 24.10.89, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção.

Vários foram os termos utilizados para definir as pessoas com deficiência (ROSSATO E LEONARDO, 2011). As terminologias e definições sofreram alterações no período. Ribas (1985) em 1975 questionou e discutiu sobre o tema "pessoa deficiente" considerando o termo muito abrangente. Mazzotta (1982) também questionou o termo e passou a ser adotado "pessoas portadores de deficiência", pois foi considerado mais adequado.

Novas discussões aconteceram e na década de 80 o termo passou para Pessoas com Necessidades Especiais. Sendo o termo reformulado e utilizado no período de 1986 a 1996. Sassaki (2006) também ponderou o termo, uma vez que pessoas não portam deficiência. Logo, o termo passou a ser empregado como pessoas com deficiência.

Assim, pode-se constatar que o termo sofreu alterações nos últimos anos e a socialização também. Cabe mencionar que a socialização organizacional se caracteriza como o processo de aprendizagem dos valores, crenças e formas de concepção própria de uma determinada cultura organizacional. Esse processo oferece as condições necessárias para identificar a atuação dos gestores, o grau de tolerância da organização para as diferenças e divergências, que expectativas profissionais podem ser valorizadas (CARVALHO-FREITAS, 2002). Conforme, Borges e Albuquerque (2004), o primeiro ano de trabalho é o período crítico no processo de socialização.

Conforme Sassaki (2006), existem 6 (seis) dimensões para que a inclusão de pessoas com deficiência ocorra de maneira eficiente, quais sejam: arquitetônica, sem barreiras físicas; comunicacional, sem barreiras na comunicação entre pessoas; metodológica, sem barreiras nos métodos e técnicas de lazer, trabalho, educação, etc; instrumental, sem barreiras no uso de instrumentos, ferramentas, utensílios, etc; programática, sem barreiras embutidas em políticas públicas, legislações, normas, etc; atitudinal, sem preconceitos, estereótipos, estigmas e discriminações nos comportamentos da sociedade para com as pessoas que têm deficiência.

Nas últimas décadas o assunto tem avançado e aos poucos a inclusão das pessoas com deficiência acontece de forma gradativa. Ressalta-se alguns fatos que contribuíram para educação brasileira, ou seja, a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/1996 (LDBEN 9394/96) promoveu a garantia de vagas no ensino regular a todos os portadores de necessidades Especiais (NE) (BRASIL, 1996). A resolução (CNE/CEB/2001) que institui as Diretrizes Nacionais para educação especial na Educação Básica que assegurou o desenvolvimento das potencialidades das pessoas com deficiência (BRASIL, 2001).

A proposta de inclusão escolar de alunos com necessidades especiais começou a ser respaldada pela Declaração Salamanca (UNESCO, 1994). No Brasil iniciou com a implementação de suas ações educacionais inclusivas, a partir das Novas leis de Diretrizes de bases da educação (BRASIL, 1996) que deixou clara a necessidade de equidade ao atendimento educacional em artigo 3º (inciso I, II e IV), cujos princípios à igualdade e apreço a tolerância, devem ser à base dos princípios da Educação.

Na forma da lei, pelo Decreto nº 7611 promulgada em 17 e novembro de 2011 buscou avançar nas discussões atendimento educacional. Os objetivos traçados na nova regulamentação nacional foram prover condições de acesso e outros com objetivo facilitar a acessibilidade e eliminar as barreiras. Além de efetivar a promoção da formação integral dos alunos (BRASIL, 2011).

Pode-se afirmar que, a inclusão escolar implica no aprimoramento constante dos professores e evolução das práticas pedagógicas. Outro ponto importante que facilitou a locomoção e acesso das pessoas com deficiência foi à lei de acessibilidade. Com relação à linguagem também houve avanço com a disseminação da linguagem de libras.

No que se refere ao desenvolvimento educacional muito necessita ser realizado. As autoras Glat et al (2005) discorrem sobre esse aspecto e abordam sobre a educação inclusiva a partir dos anos 90, em paralelo com as reformas educacionais. Esse processo de institucionalização da educação especial aconteceu no sistema público de ensino.

Enfim, a inclusão escolar é uma ação institucional. Os autores Terra e Gomes (2013) questionaram em seus estudos a qualidade e eficácia dos cursos de formação inicial e continuada oferecidos aos professores e concluíram que a inclusão escolar depende das especificidades dos professores, sua história, sua formação e suas pré-disposições para se engajar ao processo. Salientaram que não se podem desconsiderar os limites e desafios dos educadores. Neste contexto, a abordagem inclusiva passou ser perseguida nas escolas com o apoio de diretores e professores e pais. Neste processo, o governo, por meio das Secretarias e do Ministério do trabalho também teve participação (SASSIKI, 2005).

Essa mudança de cultura foi apontada pelos autores Sassiki (1999) e Glat (1995). Embora, nos últimos anos não tenham sido desenvolvidas experiências promissoras na rede de ensino, pois faltaram condições institucionais para a sua viabilização. Assim, não se cumpriu à prática da inclusão para todos (STAINBACK e STAINBACK, 1999). Contudo, a inclusão escolar avançou. Entretanto, muitas são as dificuldades encontradas para termos uma situação ideal.

1.2 DEFICIENTE X MERCADO DE TRABALHO

Quanto à integração na sociedade Labronici (1997) avaliaram o esporte como método de reabilitação e analisaram os aspectos físicos, psicológicos e sociais das pessoas com deficiência. Concluíram que o esporte pode trazer uma integração social e uma adaptação a sua condição física. Para Foganholi (2003) que investigou prática esportiva como fator integrador nos Jogos e relatou a participação das pessoas com deficiência e o significado desta experiência ressaltou a importância de adaptar as provas e reformular o regulamento dos jogos. Assim, aos poucos as pessoas com deficiência têm inserção na sociedade e uma das formas encontradas foi por meio da atividade esportiva.

Para assegurar a inclusão no mercado de trabalho foi criado o decreto nº 3.298, 20 de dezembro de 1999, sobre a Política Nacional para a Integração das Pessoas com deficiência em seu artigo 2º assegura o pleno exercício de seus direitos básicos e ao trabalho. Os artigos 6º e 30º também discorrem sobre o assunto. Embora, haja leis de amparo à pessoa com deficiência a nossa realidade está longe do ideal. Segundo Sassaki (2003, p. 97) apenas 2% dos brasileiros com deficiência estão inseridos no mercado de trabalho.

Conforme literatura as dificuldades de inserção da pessoa com deficiência no trabalho é apontada como a falha no processo de formação e qualificação profissional. A formação ocorre por programas desenvolvidos em oficinas pedagógicas, ou seja, trabalhos como artesanato, tapeçaria e marcenaria sem preocupar-se com a demanda de trabalho, sem contribuir para qualificação dessa população. (PEROSA, 1979; MANZINI, 1989; GOYOS, 1986; TANAKA, 1989; NUNES, GLAT; FERREIRA, MENDES, 1998).

Barros (2009) apresentou a educação profissional como papel fundamental para preparação dos alunos para enfrentar o atual mercado de trabalho. Ressaltou a importância da interação do profissional

com as políticas da empresa. A autora Hansel (2010) discute a empregabilidade como ação conjunta da família, escola e empresa empregadora. Sugere a participação de entidades nos projetos de capacitação juntamente com as empresas para assegurar o acesso e acompanhamento dos empregados no trabalho.

Sob o olhar organizacional Tanaka e Manzini (2005) pesquisaram sobre a percepção dos empregadores com relação aos empregados com deficiência. Identificaram o ponto de vista dos empregadores sobre o trabalho e sua admissão. Concluíram que as pessoas com deficiência apresentam dificuldades para exerce da função pela falta de escolaridade, falta de interesse e de preparação profissional.

Outros aspectos identificados foram: as condições inadequadas do ambiente físico e social, a falta de condimento sobre a deficiência, inadequação dos programas de treinamento das instituições especiais e a falta de identificação das empresas das necessidades do empregado. Concluiu que as dificuldades desse trabalhador decorrem de suas condições orgânicas.
Autores advogam sobre a falta de preparo das organizações para inclusão e empregabilidade de pessoas com deficiência. Há necessidade de garantir a acessibilidade como fator de acesso e permanência das pessoas com deficiência. (BATISTA, 2004; ARAÚJO, MOREIRA, ROMAGNOLI, 2006)

Percebe-se a integração das pessoas com deficiência nas organizações de forma superficial, sem investimento e adaptações ambientais e ergonômicas. Neste caso, segundo Sassaki (2006) não acontece à inclusão social, pois requer modificações e adaptações para garantir um acolhimento e permanência no ambiente de trabalho com qualidade.

Diante dessas dificuldades é importante conhecer as dificuldades do público para enfrentar o mercado de trabalho. Os autores Carreira (1997) e Aloisi (1999) tratam sobre o assunto sob o ponto de vista dos empregadores.

Cabe ressaltar que, a inserção e integração dos deficientes no mercado de trabalho necessitam mudanças, seja na formação profissional, nas oportunidades na educação e no mercado de trabalho. Isto posto, pode-se concluir que a inclusão no mercado de trabalho é um processo gradativo e evolutivo, seja pela formação educacional e profissional e pelas condições de acessibilidade para facilitar adequação no mercado de trabalho. Respalda pelo decreto a criação da equipe multiprofissional tem o intuito de possibilitar a inclusão de forma coerente. Conforme, Decreto 3.298/1999 dispõe o artigo 43 sobre a formação da equipe multiprofissional e suas atribuições. A composição com três profissionais capacitados e atuantes nas áreas das deficiências em questão e três profissionais integrantes da carreia almejada pelo candidato com a função de dar assistência ao órgão responsável do concurso.

O artigo 18 do Decreto 3.298/1999 dispõe sobre as atribuições da equipe multiprofissional, dentre elas emitirem parecer sobre as informações prestadas no ato da inscrição; a natureza das atribuições e tarefas do cargo ou da função; das condições de acessibilidade e as adequações do ambiente de trabalho; da possibilidade de uso de equipamentos e outros meios.

Após essas explanações apresenta-se a situação dos empregados com deficiência em uma empresa pública a partir do Concurso Público de 2011. Além da caracterização da empresa em estudo e dos empregados com deficiência contratados, o detalhamento da equipe multiprofissional e a forma de acompanhamento realizado são apresentados no capítulo referente aos resultados.

2. METODOLOGIA

Com propósito de atingir o objetivo deste estudo, realizou-se uma pesquisa exploratório-descritiva. Gil (2010) define como exploratória, considerando que explora a realidade buscando o conhecimento e serve de planejamento para pesquisa descritiva. Esta, por sua vez, descreve com exatidão os fatos e fenômenos. Classifica-se também em estudo de caso que, para Yin (2001, p. 32), justifica-se pelo fato de os estudos dos eventos serem contemporâneos dentro de seu contexto real.

Aplicou-se a pesquisa quantitativa, que Zanella (2009, p. 77) define como a pesquisa com representação numérica, cujos resultados podem ser quantificados. Utilizou-se uma amostra representativa, neste caso toda população dos empregados com deficiência, ou seja, os contratados dos Concursos Públicos de 2011. Os dados foram apresentados por tipo de deficiência, lotação e cargos. As pessoas com deficiência foram identificadas como E1, E2, E3 [...] e E37. Buscou-se conhecer o perfil, os cargos ocupados na empresa e o tipo de deficiência. Essa pesquisa foi realizada na Gerencia de Recursos Humanos, a qual é responsável pelo recrutamento e seleção. A partir dos dados pesquisados foi lançado na planilha Excel e demonstrados os resultados.

A partir da identificação das características, ou seja, tipo de deficiência conforme Código Internacional de Doença (CID) apresentado no atestado médico e devidamente avaliação pela equipe multiprofissional, mais especificamente pelo médico, foram avaliados a alocação dos empregados com deficiência contratados.

Além da pesquisa quantitativa, a pesquisa qualitativa fez parte deste processo, pois foram avaliadas as percepções da equipe multiprofissional sobre o assunto em questão. Esta pesquisa contou com participação de uma amostra não probabilística de seis empregados pertencentes da equipe multiprofissional. Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada junto aos componentes, ou seja, um médico, um assistente social, profissional da segurança do trabalho e três integrantes do cargo do contratado.

Os entrevistados foram identificados com M1, M2, M3, M4, M5, M6. Assim, os profissionais da equipe foram entrevistados para verificar a atuação e os desafios no processo de adaptação dos empregados. A análise dos dados foi qualitativa, permitindo compreender os fenômenos sociais relevantes sob o aspecto subjetivo (HAGUETE, 2000, p.63).

Nos próximos itens apresenta-se o detalhamento da coleta de dados na empresa e a forma de análise estabelecida para este estudo.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Este item tem a finalidade de descrever a realidade da empresa pública no cumprimento à lei nº 8.213/91, também conhecida como a Lei de cotas. Foi realizada análise do perfil dos empregados contratados no período de 2011 a 2012 por meio do Concurso Público na Diretoria Regional de Santa Catarina, assim como, a análise das entrevistas realizadas com a equipe multiprofissional, responsável pelo acompanhamento das pessoas com deficiência contratadas no período. Conforme estabelecido nos objetivos específicos o estudo se propôs a descrever o perfil dos contratados, verificando-se que a empresa contratou 37 empregados com deficiências diversas, sendo destes 2 cadeirantes e um com cegueira total.

Identificou-se 22% com amputação de membros, 19% perda ou atrofia muscular, com o mesmo percentual 19% para os problemas de visão. Os casos de audição e paralisia também empataram em 11% e com 5% para os casos de má formação e/ou anomalias e sequelas e traumas. As contratações referem aos cargos de nível médio e superior para compor o quadro da empresa.

O Acompanhamento do Novo Empregado é instrumento utilizado pela empresa para auxiliar os gestores na avaliação do desempenho do empregado contratado nesse período de adaptação, oferecendo subsídios para decisão relativa à prorrogação do Contrato de Trabalho por um período, ou por tempo indeterminado. O processo possibilita também a identificação de gaps de desenvolvimento que podem subsidiar as ações dos gestores.

Para os empregados admitidos com deficiência foram definidas diretrizes especificas do Decreto nº. 3.298/1999, que prevê a formação de Equipe Multiprofissional especialmente designada a fim de verificar as necessidades de adaptação (mobiliário, equipamentos, recursos humanos e materiais e de acessibilidade), a inclusão na equipe de trabalho e demandas/necessidades sociais relacionadas a essa, bem como para subsidiar o gestor na análise das competências do empregado de deficiência acerca das condições laborais (posto de trabalho) x deficiência (patologia) x atividades do cargo (atribuições).

O acompanhamento das pessoas com deficiência tem como objetivo subsidiar a equipe multiprofissional e o gestor na avaliação do novo colaborador, auxiliando-os na tomada de decisão de conversão, ou não do contrato de trabalho por tempo determinado em contrato por tempo indeterminado. O processo de acompanhamento visa à delimitação das ações com intuito de verificar as necessidades de adaptação.

A avaliação do empregado, durante o período de experiência, é formalizada por parecer, ao final dos primeiros 45 dias a contar do início do contrato de experiência, de acordo com os critérios estabelecidos no art. 43 do Decreto 3298/1999. Caso seja renovado o contrato de experiência, ao final dos 90 dias, a equipe deverá emitir parecer final, sobre as condições laborais do empregado.

Identificou-se que a lei de cotas é rigorosamente atendida pela área de Recursos Humanos conforme determina a lei. Os empregados são contratados e treinados para suas funções procurando adaptar as condições para o melhor aproveitamento no período. Todos são acompanhados pela equipe multiprofissional e os casos que necessitam adaptações em seu local de trabalho são acompanhados pelas áreas envolvidas. O acompanhamento é realizado por meio de formulário específico pelo instrutor responsável pelo treinamento e pela equipe. O formulário destinado para esta avaliação é a Ficha de acompanhamento do Novo Empregado – FANE. Todas as observações são registradas neste formulário.

Os entrevistados (equipe multiprofissional) relatam as dificuldades de atender as adaptações requeridas, em tão curto período de experiência (quarenta e cinco dias mais quarenta e cinco dias). Mas, as unidades têm procurado atender dentro do possível essas demandas. Com relação à integração das pessoas com deficiência identificou-se pelo relato dos entrevistados (equipe multiprofissional) que não há indícios de problemas neste sentido. Embora, apontados algumas dificuldades com relação ao entendimento da linguagem de LIBRAS e questões que envolvem a cultura organizacional, ou seja, problemas de preconceitos.

As contratações no período foram para diferentes lotações. Deste modo, as adaptações necessitaram ser conforme o caso. E, por serem em unidades do interior do estado, com os empregados cadeirantes, a empresa teve dificuldades de atendê-los de imediato.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo não pretendeu resolver o problema abordado, mas apontou os aspectos no processo de integração de deficientes contratados em uma empresa pública de Santa Catariana no período de 2011 e 2012. Essa análise foi apresentada baseada nas entrevistas com membros da equipe multiprofissional, que apontou as dificuldades da empresa e do empregado.

Conforme dados obtidos foram contratados empregados nos cargos de nível médio e superior conforme percentual definido por lei. As deficiências estão relacionadas com amputação de membros, falta de audição, visão, sequelas, paralisia. Totalizando 37 contratações no último concurso Público de 2011. Conforme apresentado nos resultados dessa pesquisa, as deficiências foram de fácil adaptação ao local de trabalho com exceção dos cadeirantes e do deficiente visual total. A equipe multiprofissional buscou atuar em prol dos empregados para que pudessem ocupar seus cargos. Essa equipe necessita atuar de forma eficaz para que a integração ocorra de forma plena.
Com relação à acessibilidade para as pessoas com deficiência a empresa vem adotando medidas. As adaptações para as necessidades dos contratados são tratadas individualmente.

Ao finalizar a pesquisa, ficou claro que há necessidade de aprimorar o processo de integração dos empregados com deficiência. Observou-se que as questões ergonômicas, como equipamentos, mobiliários e acessibilidade necessitam de adaptações. Além da equipe multiprofissional, outras áreas precisam estar envolvidas como Gerência de Engenharia, Comissão da CIPA, chefias e demais áreas.

No que concerne aos impactos sociais, pode-se afirmar que as contratações dos empregados com deficiência representam a responsabilidade social empresarial. Embora, por força da lei, mas que requer

uma nova postura da empresa. Transformar a empresa inclusiva requer atender as necessidades de seus empregados com deficiência e desenvolver propostas que possibilitam sua participação em diversas ações educativas e laborais.

Sob o ponto de vista do decreto nº 3.298/1999, a equipe multiprofissional está devidamente constituída e atuante. O entrave refere-se às questões de acessibilidade do empregado deficiente no interior do estado, cujos imóveis são locados. Neste caso, cabe uma ação de melhoria, no sentido de alterar as cláusulas de locação de imóveis com acessibilidade interna e banheiros devidamente adaptados.

Diante disso, é importante ajustar todo seu processo de contratação dos empregados com deficiência juntamente com a equipe multiprofissional para que o empregado tenha uma integração eficaz.

Percebe-se que, ao longo dos anos a inclusão tem avançado, as leis favorecido, porém muitas dificuldades têm impossibilitado o avanço. A integração no trabalho não depende apenas da empresa, mas de toda uma trajetória, ou seja, familiar, escolar e social. Após vencer todas essas etapas deparam-se nas organizações com ambiente despreparado, principalmente nas condições estruturais e culturais. Então, não adianta as leis avançarem se a cultura organizacional não avançar neste sentido, porque se espera que a pessoa com deficiência adapte-se ao ambiente quando as organizações que necessitam adequar-se a ele.

As limitações deste estudo referem-se à perspectiva analisada. O tema requer um estudo mais aprofundado para investigar e apontar os fatores determinantes desse processo, ou seja, investigar o assunto sobre o ponto de vista das pessoas com deficiência.

Para trabalhos futuros, indica-se a investigação da integração na ótica dos deficientes contratados. Outros fatores também podem ser pesquisados, como a cultura organizacional com enfoque na inserção das pessoas com deficiência.

REFERÊNCIAS

[1] ALOISI, H. M. O empregado com deficiência segundo conceito do empregador da pequena, média e grande empresa cidade de Campinas. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1999.

[2] ARAÚJO, J. N. G.; MOREIRA, J. O.; ROMAGNOLI, R. C.; VIEIRA, P.; ANDRADE, M. ALMEIDA, E. G. Relações de troca na inserção do portador de necessidades especiais no programa de emprego protegido: antropofagia ou respeito à alteridade? Relatório de pesquisa CNPq, ref: processo 402987/03-9, 2006.

[3] BARROS, C. C. Fundamentos filosóficos e políticos da inclusão escolar: um estudo sobre a subjetiva docente. São Paulo 2009. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Psicologia – Área de Concentração: Psicologia Escolar e Desenvolvimento Humano) – Instituto de psicologia da Universidade de São Paulo, 2009. www.teses.usp.br/teses/disponíveis/.../BARROSCC.pdf

[4] BATISTA, C. A. M. A inclusão da pessoa portadora de deficiência no mercado formal de trabalho. 234f. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. 2004.

[5] BORGES, L. O.; ALBUQUERQUE, F. J. B. Socialização Organizacional. In: ZANELLI, J. C. et al. (Orgs.). Psicologia, Organizações e Trabalho no Brasil. Porto Alegre: Artmed, 2004.

[6] BRASIL. Decreto 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 29 dez. 1999.

[7] _____. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, 1991.

[8] _____. Lei nº 9.394, de 24 de Dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional). Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Senado Federal. 1996.

[9] _____. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de Outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e da outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, Corde, 1999. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em dezembro de 2012.

[10] _____. Decreto-lei Nº. 7.611 de 17 de novembro de 2011. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm Acesso em 02 de agosto de 2012.

[11] CARREIRA, D. A. A integração da pessoa deficiente no mercado de trabalho. In: MANTOAN, M. T. E. (Org.). A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Memonn, 1997.

[12] CARVALHO-FREITAS, M. N. Organização escolar e socialização profissional de professores iniciantes. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n.115, p. 155-172, março 2002.

[13] CONFERÊNCIA MUNDIAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Lei de Salamanca. 1994. Disponível em: <http:// portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2011.

[14] GIL, A. G. Como Elaborar Projetos de Pesquisas. São Paulo: Atlas, 2010.

[15] GLAT, R. A integração social dos portadores de deficiência: uma reflexão. Rio de Janeiro: Sette Letras, 1995.

[16] GLAT, R.; FERNANDES, E. M. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. Inclusão – Revista da Educação Especial, Brasília: Secretaria da Educação Especial, v. 1, n.1, p. 35-39, out. 2005.

[17] GOYOS, A. C. A profissionalização de deficientes mentais: estudo de verbalizações de professores acerca dessa questão. São Paulo. Universidade de São Paulo (Tese de Doutorado). 1986.

[18] FOGANHOLI, C. A participação de pessoas com deficiências nos Jogos da primavera especial no município de São Carlos http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000321612acesso dez 2012

[19] HAGUETE. T. M. F. Metodologia Qualitativa na Sociologia. Editora Vozes. Petrópolis, 2000.

[20] HANSEL, Tânia Dubou. A empregabilidade de pessoas com deficiências: possibilidades e limitações. p. 25-40. 2012 Disponível em: http://bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/201007111045971tania_dubou.pdf. acesso em dez 2012.

[21] LABRONICI, R. H. D. D. O esporte como fator de integração do deficiente físico na sociedade. 1997. 98f. Dissertação (Mestrado em Neurociências). Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1997.

[22] MANZINI, E. J. Profissionalização de indivíduos portadores de deficiência mental: visão do agente institucional e visão do egresso, São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 1989.

[23] MAZZOTTA, M.J.S. Educação Escolar: Comum ou Especial. São Paulo: Pioneira, 1982.

[24] MONTEIRO, C. Competências na Diferença - Uma reflexão sobre a Empregabilidade do Trabalhor com Deficiência no Destrito de Aveiro. Aveiro: Universidade de Aveiro- Instituto Superior de Contabilidade e Administração, 2009.

[25] NUNES, L. R. P., GLAT, R., FERREIRA, J. R. & MENDES, E. G. Pesquisa em Educação.
Especial na pós-graduação. Rio de Janeiro: Editora Sette Letras, 1998.

[26] PEROSA, G. B. Colocação de deficientes mentais no mercado de trabalho: análise desta opção e treinamento de deficientes treináveis na função de empacotador de supermercado. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1979.

[27] ROSA, F. D.; DENARI, F. E. Trabalho, Educação e Família: perspectivas para pessoa com deficiência intelectual. Revista Educação Especial l v. 26 l n. 45, l p. 73-90l jan./abr. 2013 Santa Maria Disponível em: <http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial>.

[28] ROSSATO, S.; LEONARDO, N. A deficiência intelectual na concepção de educadores da educação especial: contribuições da psicologia histórica cultural, Revista Brasileira de Educação Especial, v.17, n.1, p.71-86, 2011.

[29] RIBAS, João B. Cintra. O que são pessoas com deficiência. São Paulo, Brasiliense, 1985.
SASSAKI, R. K. Inclusão. Construindo uma sociedade para todos. 7. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2006.

[30]_____. Educação profissional e emprego de pessoas com deficiência mental pelo paradigma da inclusão. In: APAE - DF. Trabalho e deficiência mental: perspectivas atuais. Brasília: APAE - DF, 2003.

[31] _____. Inclusão: o paradigma do século 21. In: Revista da Educação Especial, Brasília: v. 1, n. 1, p. 19-23, out. 2005.

[32] SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

[33] STAINBACK, S.; STAINBACK, W. Inclusão: um guia para educadores. Porto Alegre: Artmed, 1999.

[34] SUZANO, J. C. C. et al. Análise da Produção Acadêmica Nacional dos últimos 20 anos sobre a Inserção da Pessoa Portadora de Deficiência no Mercado de Trabalho. In: CARVALHOFREITAS, M. N.; MARQUES, A. L. Trabalho e Pessoas com Deficiência: pesquisas, práticas e instrumentos de diagnóstico. Curitiba: Juruá Editora, 2009.

[35] TANAKA, E. D. O; MANZINI, E. J. O que os empregadores pensam sobre o trabalho da pessoa com deficiência? Rev. bras. educ. espec. [on-line], vol.11, n.2, pp. 273-294. 2005 ISSN 1413-6538. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382005000200008.

[36] TERRA, R. N; GOMES, C. G. Inclusão escolar: carências e desafios da formação e alteração e atuação profissional. Revista Educação Especial l v. 26 l n. 45, l p. 109-124 l jan./abr. 2013 Santa Maria Disponível em: <http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial>.

[37] YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

[38] ZANELLA, L. C. H. Metodologia de estudo e de pesquisa em administração. Florianópolis: Departamento em Ciências da Administração (UFSC), Brasília: CAPES/UAB, 2009.

CAPÍTULO 9

ANÁLISE DA DIMENSÃO ECONÔMICA BASEADA NO ESCORE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL NO DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA/RS

Jaqueline Carla Guse
Mauricio Leite
Marivane Vestena Rossato
Andrea Cristina Dorr
Tarcísio Pedro Da Silva

Resumo: A pesquisa destaca o objetivo de analisar a dimensão econômica baseada no escore de sustentabilidade empresarial no distrito industrial de Santa Maria/RS. Assim, a dimensão econômica inserida no desempenho de sustentabilidade apresentado pelas empresas da região central do estado gaúcho. Realizou-se pesquisa de caráter descritivo, com análise dos dados de forma qualitativa, sendo sua coleta de dados desenvolvida por meio de um questionário estruturado sendo averiguados 14 indicadores de sustentabilidade na sua dimensão econômica. Os resultados demonstraram que várias empresas apresentam desempenho satisfatório parcial, contudo, apenas uma empresa atingiu o desempenho satisfatório, sendo que outra atingiu valores próximos.

Palavras Chave: Sustentabilidade. Dimensão Econômica. Distrito Industrial de Santa Maria/RS.

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade econômica pode ser alcançada pela alocação eficiente dos recursos e pelas modificações dos atuais mecanismos de orientação dos investimentos (SILVA, 1995). Além disso, Porter e Van der Linde (1995) afirmam que políticas ativas de melhoria de performance ambiental podem criar uma vantagem competitiva à empresa, em função da maior eficiência no uso dos recursos.

Para Rattner (1999), a sustentabilidade econômica gira em torno de saber usar os recursos do planeta, com alocação eficiente dos recursos naturais em um mercado competitivo.

As empresas que procuram manter-se competitivas no mercado, percebem cada vez mais que as questões ambientais são exigidas; o que implica em constantes mudanças na sua forma de gestão, que podem ser custosas termos financeiros, especialmente se forem impostas, como por meio de regulamentações ambientais, ou se provierem de uma imagem pública negativa (SANCHES, 2000).

Construir um sistema de produção que não cause impactos negativos e que estejam contribuindo para a recuperação de áreas degradadas ou ofereça produtos e serviços que contribuam para a melhoria da performance ambiental dos consumidores (CORAL, 2002).

Além das pressões regulatórias e sociais, atualmente pressões ambientais podem ser impostas sobre a empresa por supridores e compradores, por acionistas, bancos ou investidores, por consumidores e/ou por concorrentes, as práticas ambientais corporativas têm se tornado não apenas uma questão ambiental, mas uma questão de estratégia competitiva, marketing, finanças, relações humanas, eficiência operacional e desenvolvimento de produtos (DE SOUZA, 2002).

De acordo com Hart e Milsteis (2003, p.66) “a ideia de sustentabilidade vem sendo representada pela elevação de expectativas em relação ao desempenho social e ambiental”. Os mesmos autores defendem a ideia de que uma empresa sustentável é aquela que possa contribuir com o desenvolvimento sustentável gerando simultaneamente benefícios econômicos, sociais e ambientais, também conhecido como TBL – Triple Botton Line.

Para Oliveira Filho (2004), as organizações precisam partilhar o entendimento de que deve existir um objetivo comum entre desenvolvimento, e o quanto antes às organizações começarem a enxergar o meio ambiente como um dos seus principais desafios econômico, oportunidade competitiva, maior será a chance de sobreviverem nesta nova exigência de mercado; sendo assim, a gestão ambiental torna-se um importante instrumento gerencial para capacitação e criação de condições de competitividade para as organizações, qualquer que seja o seu segmento econômico.

Países em desenvolvimento como o Brasil tem visto a destruição ambiental como preço aceitável a ser pago pelo progresso econômico, priorizaram o crescimento sem preocupações com o meio ambiente, sendo que a exploração desacerbada da natureza sobrepõe-se ao entendimento da necessidade de preservação encontrada nos países considerados de primeiro mundo (ROHRICH, 2004).

Segundo De Azevedo (2006), a incorporação da sustentabilidade pelo meio empresarial é dirigido por diversos aspectos tais como as crenças dos próprios gestores das empresa, a mobilização da sociedade, a influência do mercado tanto nacional quanto internacional, a atuação do setor público, bem como a pressão de organismos internacionais.

Calixto (2006), ressalta que as empresas brasileiras não são obrigadas por lei a divulgar objetivamente os seus gastos e investimentos, porém, há algumas iniciativas de grandes companhias brasileiras que divulgam informações ambientais, apesar de serem destacadas em notas explicativas e no relatório da administração; embora estas informações não sejam auditadas e nem padronizadas, considera-se um avanço comparando-se com décadas anteriores.

Para tentar minimizar os impactos ambientais provocados pela exploração dos recursos naturais, órgãos de fiscalização ganharam a atribuição de monitorar as empresas, concedendo-lhes licenças

e certificações para o exercício de suas atividades, e sem esses, as empresas ficam impedidas de exercer qualquer tipo de atividade que interfira, direta ou indiretamente, no meio ambiente; esses órgãos também são os responsáveis pela aplicação de multas ambientais, o que pode comprometer a saúde financeira das empresas, dependendo do tipo de penalidade cometida (DA COSTA; MARION, 2007).

As empresas que sempre mantiveram suas atenções voltadas somente para o lado financeiro e para a maximização dos lucros passam agora a se preocuparem com o lado socioambiental que deve ser colocado em prática no cotidiano da empresa (DE FRANÇA; DE SOUZA, 2010).

Segundo Barbieri et al. (2010), a sustentabilidade do negócio pode ser entendida como a capacidade de gerar recursos para remunerar os fatores de produção, repor os ativos usados e investir para continuar competindo. Com relação à dimensão ambiental, Barbieri et al. (2010) define a dimensão econômica como a preocupação que as empresas possuem com a eficiência econômica, na qual sem elas não se perpetuariam. Para as empresas essa dimensão significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos mercados onde atuam.

Enquanto a sociedade espera que as organizações tragam benefícios para a comunidade, agredindo menos ao ambiente, as empresas tentam convencer a sociedade por meio de apresentação de balanço social das atividades como ferramenta que espelha seus desempenhos com a finalidade de mostrar cumprimento de normas e leis (TAUNDI GUILHERME et al., 2013).

Neste contexto, por meio de todos os meios disponíveis, as empresas precisam perceber de que forma estão atuando tanto no meio ambiental quanto no âmbito social. Dessa forma, este estudo busca identificar se as empresas instaladas junto ao Distrito Industrial do município de Santa Maria/RS conseguem manterem-se sustentáveis economicamente e se ponderam essa análise como positiva para permanecerem no mercado em que atuam.

Considerando que, empresas inseridas em ambiente extrativistas apresentam inferência socioambiental e econômica, esta pesquisa apresenta como o objetivo de analisar da dimensão econômica baseada no escore de sustentabilidade empresarial no distrito industrial de Santa Maria/RS. Com isto, a questão de pesquisa aborda qual a dimensão econômica baseada no escore de sustentabilidade empresarial no distrito industrial de Santa Maria/RS.

Este estudo justifica-se pela tentativa conhecer, avaliar e mensurar as ações ambientais, bem como avaliar o desempenho das organizações em relação às variações internas e externas que influenciam sua gestão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracterizou-se, quanto aos objetivos, como um estudo de caráter descritivo e exploratório. Para coleta dos dados, utilizou-se de um questionário. Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa classifica-se em bibliográfica e estudo de caso. Quanto ao método, o presente estudo é classificado como qualitativo

Foram enviados questionários online às 22 empresas instaladas no Distrito Industrial de Santa Maria/RS. Obteve-se o retorno de 6 questionários, o que representa aproximadamente 27% da população estudada. Para atingir ao objetivo proposto foi adotado o método indicado por Callado (2010), que propôs um modelo de mensuração da sustentabilidade empresarial. O modelo de Callado (2010) abriga dentro das três dimensões de sustentabilidade, um total de 43 indicadores, sendo divididos em 16 (dezesseis) indicadores ambientais, 14 (quatorze) indicadores econômicos e 13 (treze) indicadores sociais.

Neste estudo utiliza-se apresenta-se apenas a análise dos indicadores econômicos, pela extensão do estudo. Dessa forma, para a concretização do método proposto foi seguida a etapa de cálculo do Escore Parcial de Sustentabilidade da Dimensão Econômica (EPSE).

2.1 CÁLCULO DO ESCORE PARCIAL DE SUSTENTABILIDADE DA DIMENSÃO ECONÔMICA (EPS_E)

Para cada um dos indicadores de sustentabilidade foram propostos três níveis de desempenho, conforme o quadro 2, Níveis de desempenho e valor atribuído para cada nível.

Quadro 2. Níveis de desempenho e valor atribuído para cada nível.

Desempenho	Ocorrência	Valor Atribuído
Desempenho inferior	Quando a empresa apresentar desempenho insuficiente no indicador analisado.	1 (um)
Desempenho intermediário	Quando a empresa apresentar desempenho mediano no indicador analisado.	2 (dois)
Desempenho superior	Quando a empresa apresentar desempenho superior no indicador analisado.	3 (três)

Fonte: Adaptado de Callado (2010, p. 82).

O modelo mensura o desempenho empresarial por meio da Equação 1:

$$\text{Desempenho da empresa} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i p_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i p_i} \quad (1)$$

Sendo:
Wi = peso atribuído pelos especialistas ao indicador de desempenho i
Pi = nível de desempenho apresentado pela empresa no indicador i; e
n = número de indicadores considerados.

A tabela 1, apresenta os indicadores da dimensão econômica e categorias de desempenho empresarial, com mostra de 14 (quatorze) indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica, escolhidos no estudo desenvolvido por Callado (2010), com seus respectivos pesos atribuídos pelos especialistas. Para os indicadores avaliados por 8 (oito) especialistas, o peso foi constituído a partir da média calculada das 8 (oito) avaliações atribuídas, e para os indicadores selecionados e avaliados por 7 (sete) especialistas, o peso foi calculado a partir das 7 (sete) avaliações apresentadas, chegando ao grau de importância entre os valores 1 (um) e 3 (três).

Tabela 1. Indicadores da dimensão econômica e categorias de desempenho empresarial.

DIMENSÃO ECONÔMICA				
Indicadores (i)	Peso atribuído ao indicador (wi)	Níveis de Desempenho		
		Inferior (1)	Intermediário (2)	Superior (3)
		(wi) x 1	(wi) x 2	(wi) x 3
(I1) Investimentos éticos	2,5	2,5	5	7,5
(I2) Gastos em saúde e em segurança	2	2	4	6
(I3) Investimentos em tecnologias limpas	2,25	2,25	4,5	6,75
(I4) Nível de endividamento	1,857	1,857	3,714	5,571
(I5) Lucratividade	2,143	2,143	4,286	6,429
(I6) Participação de mercado	2	2	4	6
(I7) Passivo ambiental	2	2	4	6
(I8) Gastos em Proteção ambiental	2,143	2,143	4,286	6,429
(I9) Auditoria	1,857	1,857	3,714	5,571
(I10) Avaliação de resultados da organização	2,286	2,286	4,572	6,858
(I11) Volume de vendas	2	2	4	6
(I12) Gastos com benefícios	2	2	4	6
(I13) Retorno sobre capital investido	2,143	2,143	4,286	6,429
(I14) Selos de qualidade	2	2	4	6

Fonte: Adaptado de Callado (2010).

Segundo o modelo, para cada dimensão de sustentabilidade (ambiental, econômica e social), foram definidos intervalos de valores associados aos respectivos Escores Parciais de Sustentabilidade (EPS). Esses intervalos têm três pontos referenciais importantes, a saber: Escore mínimo (Emín), Escore médio (Eméd) e Escore máximo (Emáx), conforme quadro 3, com os escores parciais de sustentabilidade.

Quadro 3. Escores parciais de sustentabilidade.

Escores	Cálculo	Equação
Escore Mínimo (Emin)	São calculados a partir da soma de todos os valores de desempenhos inferiores de indicadores de uma determinada dimensão.	$\sum w_i p_i \; x \; 1) =$
Escore Médio (Eméd)	São calculados por meio da soma de todos os valores de desempenhos intermediários	$\sum w_i p_i \; x \; 2) =$
Escore Máximo (Emáx)	São calculados a partir da soma de todos os valores de desempenhos superiores assumidos pelos indicadores de uma determinada dimensão.	$\sum w_i p_i \; x \; 3) =$

Fonte: Adaptado de Callado (2010).

Para cada dimensão de sustentabilidade investigada, o Escore Parcial de Sustentabilidade (EPS) calculado assumirá um valor que representa o resultado obtido. Os Escores Parciais de Sustentabilidade (EPS) assumirão dois valores: sendo 0 (zero), quando o valor de desempenho for inferior ao Escore médio da dimensão analisada; e 1 (um), quando a empresa analisada apresentar um valor de desempenho igual ou superior ao Escore médio da dimensão analisada.

O quadro 4 apresenta os intervalos de Escores Parciais de Sustentabilidade da Dimensão Econômica (EPSE).

Intervalos de Escores Parciais de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental (EPSA)				
Dimensão	Resultados das dimensões	Valor atribuído ao desempenho da empresa	Resultados das dimensões	Valor atribuído ao desempenho da empresa
Econômica	EPSE < 58,358	0 (zero)	EPSE ≥ 58,358	1 (um)

Fonte: Adaptado de Callado (2010).

No quadro 5, pode-se observar os valores assumidos por cada Escore Parcial de Sustentabilidade (EPS) e os resultados utilizados para sua definição.

Quadro 5. Resultados e interpretações dos EPS relativo às três dimensões.

Resultado da empresa	Interpretação	Valor atribuído ao Escore Parcial de Sustentabilidade (EPS)
Escore menor que o Escore médio da dimensão.	Desempenho insatisfatório	0 (zero)
Escore maior ou igual ao Escore Médio da dimensão.	Desempenho satisfatório	1 (um)

Fonte: Callado (2010, p. 87).

Sendo assim, considera-se com desempenho insatisfatório na dimensão econômica a empresa que apresentar um resultado inferior ao Escore Médio da dimensão e desempenho satisfatório, a empresa que apresentar resultado igual ou superior ao Escore Médio da dimensão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 EMPRESAS ESTUDADAS

Essa seção busca apresentar características das empresas que participaram do desenvolvimento desta pesquisa.

A empresa 1 está estruturada societariamente como uma empresa de capital fechado, administrada por profissionais contratados. Atuante no mercado desde 1987, porém instalada desde 1995 junto ao distrito industrial de Santa Maria, trata-se de uma instituição privada sem fins lucrativos. Atualmente conta com a colaboração de vinte funcionários.

A empresa 2 foi fundada no ano de 2005, possui estrutura societária de capital fechado, com administração familiar, aliada a de profissionais contratados. Dispõe atualmente da colaboração de vinte funcionários em seu quadro funcional.

A empresa 3 é atuante no distrito industrial desde 2003, com estrutura societária de capital fechado. A administração é familiar, e possui 12 funcionários para o desenvolvimento das atividades.

A empresa 4 foi fundada em 2007 na cidade de Vacaria/RS e instalada no Distrito Industrial de Santa Maria em 2008, para expansão de sua fábrica. Sua estrutura societária é de capital fechado, sendo administrada por profissionais contratados. Atualmente possui três funcionários no seu quadro funcional.

A empresa 5 está instalada no distrito industrial desde 2004. Sua estrutura societária é de capital fechado, tendo administração familiar. Atua no mercado nacional e internacional, e possui 36 colaboradores diretos.

A empresa 6 foi fundada em 1993 na cidade de Itaqui/RS, transferiu-se para Santa Maria no ano de 2000. Sua estrutura societária é de capital fechado, com administração familiar. Atualmente possui 10 funcionários no seu quadro funcional.

3.2 CÁLCULO DOS ESCORES PARCIAIS DE SUSTENTABILIDADE DA DIMENSÃO ECONÔMICA (EPS_E)

Foi analisado o desempenho das empresas em relação aos 14 (quatorze) indicadores referentes à dimensão econômica da sustentabilidade. Os resultados obtidos por indicador estão apresentados na tabela 2, com escores de desempenho em indicadores econômicos.

Tabela 2. Escores de desempenho em indicadores econômicos.

INDICADORES	E1	E2	E3	E4	E5	E6
(I1) Investimentos éticos	0	2	1	1	2	2
(I2) Gastos em saúde e em segurança	3	3	3	1	1	3
(I3) Investimentos em tecnologias limpas	1	1	1	2	1	1
(I4) Nível de endividamento	2	3	3	2	2	1
(I5) Lucratividade	0	3	2	2	2	2
(I6) Participação de mercado	3	3	2	2	2	1
(I7) Passivo ambiental	3	3	3	3	2	3
(I8) Gastos em Proteção ambiental	1	1	1	1	1	1
(I9) Auditoria	3	1	1	2	1	1
(I10) Avaliação de resultados da organização	3	3	2	3	3	1
(I11) Volume de vendas	3	3	2	2	3	1
(I12) Gastos com benefícios	3	1	1	2	1	1
(I13) Retorno sobre capital investido	0	3	2	2	2	2
(I14) Selos de qualidade	3	1	1	3	1	1

Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

Observação: Escore 1: desempenho inferior, Escore 2: desempenho intermediário, Escore 3: Desempenho superior, 0: não respondeu.

Pode-se observar que as empresas investigadas obtiveram resultados idênticos entre si em apenas 1 (um) dos 14 (quatorze) indicadores considerados (gastos em proteção ambiental). Além disso, 5 (cinco) das 6 (seis) empresas estudadas não possuem passivos ambientais. Em contrapartida, a mesma quantidade de empresas não possuem investimentos em tecnologias limpas, sendo que apenas uma investe, esporadicamente.

Das 6 (seis) empresas estudadas, 4 (quatro) apresentam processos formais de avaliação de resultado ou mensuração de desempenho. No que diz respeito à lucratividade da empresa e ao retorno sobre o capital investido, 4 (quatro) das 6 (seis) empresas mantiveram sua lucratividade e retorno inalterados em comparação aos últimos três anos. Ainda, o mesmo número de empresas não possui contratos com empresas de auditoria.

Ao se avaliar os gastos com os benefícios pode-se verificar que 4 (quatro) das 6 (seis) empresas não possuem ou oferecem planos de pensões e aposentadorias e demais benefícios a nenhum de seus funcionários. No entanto, o mesmo número de empresas, possui gastos com planos de saúde a todos os funcionários, independente das funções exercidas. Em relação aos outros indicadores de sustentabilidade investigados, as empresas obtiveram diversos resultados. O resumo desses resultados está demonstrado na tabela 3.

Tabela 3. Distribuição dos resultados de desempenho por Escore.

ESCORES	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Escore 1 (desempenho inferior)	2	5	6	3	6	9
Escore 2 (desempenho intermediário)	1	1	5	8	6	3
Escore 3 (desempenho superior)	8	8	3	3	2	2

Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

A seguir são apresentadas as particularidades sobre os desempenhos individuais das empresas investigadas em relação aos indicadores econômicos.

A Empresa 1 apresentou desempenho superior em 8 (oito) dos 14 (quatorze) índices econômicos. Visto que, a empresa investe em gastos com planos de saúde a todos os seus funcionários, além de possuir e oferecer planos de pensão a todos os funcionários também. A empresa possui processos formais para avaliação de resultados e desempenho, contando inclusive com a contratação de uma empresa de auditoria. Outro fator importante a ser considerado é a presença da certificação ISO 9001, adquirida pela empresa, o que evidencia que a empresa possui modelo de gestão de qualidade.

A empresa adquiriu um aumento de participação junto ao mercado, assim como houve um aumento do volume de vendas nos últimos 3 (três) anos. A empresa apresentou índice inferior em apenas 2 (dois) indicadores econômicos, devido ao fato de não investir em tecnologias limpas e nem em ações para proteção ambiental.

A Empresa 2 adquiriu desempenho superior em 8 (oito) dos 14 (quatorze) índices econômicos. Uma vez que evidenciou investir em gastos com a saúde e a segurança de seus funcionários. Analisando-se as condições de mercado, a empresa obteve aumento de participação no mercado e um aumento no volume de vendas. Esses fatores provocaram aumento na sua lucratividade e contribuiu para que a empresa conseguisse atingir uma redução no seu nível de endividamento. Diante de todas estas informações, cabe a informação de que a empresa dispõem de processos formais para a avaliação de seus resultados, evidenciando que para manter uma análise de resultados e mensurar o desempenho da empresa são analisados os custos mensais. Há um controle de despesas, de custo produtivo, cálculo de horas trabalhadas, entre outras atividades de controle e planejamento. No entanto, a empresa não possui contrato com nenhuma empresa de auditoria, para a

realização destes procedimentos.

Em contrapartida, a empresa apresentou desempenho inferior em 4 (quatro) indicadores econômicos estudados, onde evidenciou não possuir investimentos em tecnologias limpas, nem em ações de prevenção de acidentes e proteção ambiental. Além disso, a empresa não oferece planos de pensão e aposentadoria para nenhum de seus funcionários. A empresa considera que o direcionamento dado aos investimentos, concentrados mais na parte técnica e econômica, deve-se ao fato de a empresa não gerar agressões ao meio ambiente.

A Empresa 3 apresentou índice superior em 3 (três) dos 14 (quatorze) indicadores ambientais estudados. O que a fez adquirir estes índices foi o fato de investir na saúde e segurança de seus funcionários; de não possuir passivos ambientais; e ter conseguido reduzir seu índice de endividamento.

Por sua vez, a empresa evidenciou 6 (seis) indicadores inferiores, visto que não desenvolve tecnologias limpas e não desenvolve ações que visem a prevenção de acidentes e proteção ambiental.

Além disso, a empresa não possui nenhuma certificação de qualidade para seus produtos, não contrata empresa para a realização de auditoria e não investe em planos de aposentadoria para seus funcionários.

Há de se considerar ainda, que a empresa não obteve mudanças significativas na participação de mercado, mantendo também o seu volume de vendas e a lucratividade constantes.

A Empresa 4 obteve desempenho superior em 3 (três) indicadores econômicos, sendo destacado que a empresa possui certificação de qualidade de âmbito nacional e internacional para seus produtos. Além disso, a empresa possui processos formais de avaliação de resultados ou de mensuração de desempenho, e não possui passivos ambientais.

Na questão da certificação de qualidade, a empresa possui o selo emitido pela empresa IBD Certificações, que realiza inspeções e certificações agropecuárias e alimentícias. O selo que a empresa possui é o de “Insumo Aprovado IBD”, que avalia a possibilidade de uso dos insumos comerciais disponíveis no mercado de acordo com as principais diretrizes de produção orgânica (Normas EUA, Europeia, IFOAM, Japonesa, Canadense e Brasileira) (IBD, 2013).

Dentre os indicadores da dimensão econômica que a empresa obteve desempenho inferior, destaca-se que a empresa não se utiliza de critérios sociais e ambientais na análise de seus investimentos, utilizando critérios exclusivamente técnicos e econômicos. Além disso, a empresa não investe em planos de saúde de seus funcionários e tampouco em programas de prevenção a acidentes e proteção ambiental.

Para a Empresa 5, foi observado a pontuação máxima em apenas 2 (dois) dos 14 (quatorze) indicadores econômicos. Destaca-se que a empresa possui processos formais de avaliação de resultados ou de mensuração de desempenho e que houve um aumento de vendas em comparação aos últimos três anos.

Em relação à análise de resultados, a empresa evidenciou que avalia mensalmente seus resultados, fazendo uma análise crítica dos principais indicadores de desempenho.

Além disso, a empresa destaca utilizar critérios técnicos e econômicos na análise de investimentos, mas eventualmente considera aspectos sociais e ambientais nessa análise. Ainda, a empresa possui passivos ambientais, mas assume responsabilidades sobre eles. Os passivos ambientais da empresa são restos de material de pintura e panos contaminados com óleo e derivados que ficam depositados nos aterros sanitários licenciados pelo órgão de controle ambiental.

Já, em relação aos indicadores econômicos que a empresa obteve menor pontuação destaca-se que a empresa não investe em planos de saúde, e não possui gastos ou oferece planos de pensões e aposentaria a nenhum dos funcionários. Do mesmo modo, a empresa não realiza investimentos associados à prevenção de acidentes e proteção ambiental, e não

faz investimentos em tecnologias limpas.

Para a Empresa 6, verificou-se um desempenho máximo em apenas 2 (dois) dos 14 (quatorze) indicadores analisados, destacando-se os gastos com planos de saúde de todos os funcionários da empresa, independente da função exercida. Além disso, a empresa não possui passivos ambientais.

Verificou-se que a empresa obteve desempenho mínimo em 9 (nove) dos 14 (quatorze) indicadores econômicos analisados, sendo esse resultado o pior desempenho na dimensão econômica, dentre as empresas estudadas. Destaca-se que a empresa não faz investimentos em tecnologias limpas, não realiza investimentos associados à prevenção de acidentes e proteção ambiental e não possui ou oferece planos de pensões e aposentadoria e demais benefícios, a nenhum de seus funcionários. Do mesmo modo, houve uma redução do volume de vendas ou serviços prestados pela empresa, assim como houve uma redução da participação de mercado. Além disso, houve um aumento do nível de endividamento da empresa em comparação aos últimos três anos.

3.3 CONSOLIDAÇÃO DE RESULTADOS DOS INDICADORES DA DIMENSÃO ECONÔMICA

Uma vez tendo apresentado uma síntese do desempenho da empresa e a análise de alguns indicadores, buscou-se calcular a pontuação total referente à dimensão econômica. O desempenho obtido partiu da soma do produto entre o peso atribuído ao indicador e seu nível de desempenho individual nos 14 (quatorze) indicadores econômicos considerados no modelo proposto, o qual é demonstrado, junto com o desempenho geral alcançado nesta dimensão na tabela 4, com o desempenho geral em indicadores econômicos.

Tabela 4. Desempenho geral em indicadores econômicos.

INDICADORES	E1	E2	E3	E4	E5	E6
(I1) Investimentos éticos	-	5,00	2,50	2,50	5,00	5,00
(I2) Gastos em saúde e em segurança	6,00	6,00	6,00	2,00	2,00	6,00
(I3) Investimentos em tecnologias limpas	2,25	2,25	2,25	4,50	2,25	2,25
(I4) Nível de endividamento	3,71	5,57	5,57	3,71	3,71	1,86
(I5) Lucratividade	-	6,43	4,29	4,29	4,29	4,29
(I6) Participação de mercado	6,00	6,00	4,00	4,00	4,00	2,00
(I7) Passivo ambiental	6,00	6,00	6,00	6,00	4,00	6,00
(I8) Gastos em Proteção ambiental	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14
(I9) Auditoria	5,57	1,86	1,86	3,71	1,86	1,87
(I10) Avaliação de resultados da organização	6,86	6,86	4,57	6,86	6,86	2,29
(I11) Volume de vendas	6,00	6,00	4,00	4,00	6,00	2,00
(I12) Gastos com benefícios	6,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00
(I12) Retorno sobre capital investido	-	6,43	4,29	4,29	4,29	4,29
(I13) Selos de qualidade	6,00	2,00	2,00	6,00	2,00	2,00
Desempenho Geral	56,54	64,54	51,47	58,00	50,39	43,97

Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

Observação: Escore mínimo da dimensão: 29,179; Escore médio da dimensão: 58,358; Escore máximo da dimensão: 87,537.

A partir dos resultados obtidos diante ao conjunto de indicadores da dimensão econômica, verificou-se que a Empresa 2 foi a que obteve maior pontuação total, seguida da Empresa 4 e da Empresa 1 (segunda

e terceira maior pontuação, respectivamente). A Empresa 6 apresentou a pior pontuação total nesta dimensão.

Após a consolidação dos resultados encontrados nos indicadores econômicos, os Escores Parciais de Sustentabilidade (EPS) referentes à dimensão econômica foram calculados e obtidos através da soma do produto entre o peso atribuído ao indicador e seu nível de desempenho apresentado pela empresa nos 14 (quatorze) indicadores econômicos. Posteriormente, foi classificado o desempenho apresentado, em relação ao intervalo de valores do Escore Parcial desta dimensão. O resultado está exposto na tabela 5 escore parcial de sustentabilidade da dimensão econômica.

Tabela 5. Escore Parcial de Sustentabilidade da dimensão econômica.

INDICADORES	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Pontuação Total Obtida	56,54	64,54	51,47	58,00	50,39	43,97
Escore Parcial de Sustentabilidade	-	1,00	-	-	-	-
Desempenho	Insat.	Satisf.	Insat.	Insat.	Insat.	Insat.

Fonte: Pesquisa de campo, 2013.

Observação: Desempenho insatisfatório = 0 (pontuação total inferior à pontuação média); Desempenho satisfatório = 1 (pontuação total igual ou superior à pontuação média).

Após a análise de todos os dados pesquisados, averiguou-se que apenas a Empresa 2 atingiu desempenho satisfatório na dimensão econômica, sendo que a Empresa 4 apresenta valores muito próximos a um desempenho satisfatório. As demais, constituindo-se na maioria das empresas estudadas, obtiveram desempenho insatisfatório nessa dimensão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à esse desempenho, foi observado que que apenas uma empresa atingiu o desempenho satisfatório, sendo que outra atingiu valores próximos. Assim sendo, considera-se que as empresas instaladas junto ao Distrito Industrial de Santa Maria não se encontram caracterizadas como empresas sustentáveis em sua dimensão econômica. Elas precisam adquirir maior conscientização, assim como, incentivar seus colaboradores à busca de um desenvolvimento sustentável para um Distrito que é importante para o desenvolvimento da cidade como um todo.

Nesta pesquisa foram consideradas empresas inseridas em ambiente competitivo e, que de alguma forma, são extrativistas com inferência socioambiental e econômica, que destacou a questão de pesquisa aborda qual a dimensão econômica baseada no escore de sustentabilidade empresarial no distrito industrial de Santa Maria/RS? Essa questão foi respondida quando destacado o escore da dimensão econômica, contudo, com resultado de uma empresa com resultado satisfatório na dimensão econômica.

Como limitações do presente estudo, destaca-se que a coleta de dados foi realizada através da aplicação de um questionário online, o que pode ter limitado a qualidade das informações colhidas. Além disso, existe uma grande resistência das empresas em colaborar com pesquisas, especialmente desse caráter, o que diminuiu o número de empresas participantes. Mais ainda, para o desenvolvimento do estudo, existe uma grande dependência da disposição a colaborar de cada um dos gestores das empresas envolvidas.

Para trabalhos futuros sugere-se a utilização de outros métodos/metodologias que permitam avaliar a sustentabilidade do distrito industrial de Santa Maria e comparar à sustentabilidade determinada nessa pesquisa. Além disso, sugere-se que o método seja

aplicado novamente ao distrito nos próximos anos, para verificar a evolução dele quanto à sustentabilidade empresarial.

REFERÊNCIAS

[1] BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G. de; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. Revista de Administração de empresas, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010.

[2] CALIXTO, L. O ensino da contabilidade ambiental nas universidades brasileiras: um estudo exploratório. Revista Universo Contábil, v. 2, n. 3, p. 65-78, 2006.

[3] CALLADO, A. L. C.; Modelo de mensuração de sustentabilidade empresarial: uma aplicação em vinícolas localizadas na Serra Gaúcha. 2010. 216 f. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

[4] CORAL, E. Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial. 2002. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2002.

[5] DA COSTA, R. S.; MARION, J. C. A uniformidade na evidenciação das informações ambientais. R. Cont. Fin.USP. São Paulo, n. 43, p. 20-33, 2007.

[6] DE ARAÚJO, G. C.; MENDONÇA, P. S. M. Análise do Processo de Implantação das Normas de Sustentabilidade Empresarial: Um Estudo de Caso em uma Agroindústria Frigorífica de Bovinos. Revista de Administração Mackenzie, v. 10, n. 2, 2009.

[7] DE AZEVEDO, A. L. V. Indicadores de sustentabilidade empresarial no Brasil: uma avaliação do Relatório do CEBDS. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica (REVIBEC), n. 5, p. 75-93, 2006.

[8] DE FRANÇA, R. B.; DE SOUZA, M. G.; DE SOUZA, M. V. O Desenvolvimento Sustentável e a Contabilidade Ambiental: Uma Análise dos Indicadores Financeiros de Empresas participantes do Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&F BOVESPA. Faculdade do Vale do Ipojuca - Favip Sociedade de Educação. p. 240. 2010.

[9] DE SOUZA, R. S. Evolução e condicionantes da gestão ambiental nas empresas. Revista eletrônica de administração, v. 8, n. 6, 2002.

[10] HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. RAE Executivo, v. 3, n. 2, p. 65-79, mai./jun. 2009.

[11] KRAMA, M. R. Análise dos indicadores de desempenho sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade. 2009. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

[12] LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Técnicas de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

[13] OLIVEIRA FILHO, J. E. Gestão ambiental e sustentabilidade: um novo paradigma eco-econômico para as organizações modernas. Rev. Teor. Pol. soc. Cidad, Salvador 1.1 (2004).

[14] PFITSCHER, E. D. et al. Contabilidade e Auditoria Ambiental Como Forma de Gestão: um estudo de caso de um hospital. In: 18º Congresso Brasileiro de Contabilidade. 2008.

[15] PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. Journal of economic perspectives, v. 9, p. 97-118, 1995.

[16] RATTNER, H. Sustentabilidade: uma visão humanista. Ambiente e Sociedade, n. 5, p. 233-240, jul./dez. 1999.

[17] ROHRICH, S. S.; CUNHA, João Carlos da. A proposição de uma taxonomia para análise da gestão ambiental no Brasil. Revista de Administração Contemporânea, v. 8, n. 4, p. 81-97, 2004.

[18] ROSSETTO, A. M. Proposta de um sistema integrado de gestão do ambiente urbano (SIGAU) para o desenvolvimento sustentável de cidades. 2003. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

[19] SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodologia de pesquisa. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

[20] SANCHES, C. S. Gestão ambiental proativa. Revista de Administração de Empresas, v. 40, n. 1, p. 76-87, 2000.

[21] SANTOS, A. de O. et al. Contabilidade ambiental: um estudo sobre sua aplicabilidade em empresas brasileiras. Revista Contabilidade & Finanças, v. 12, n. 27, p. 89-99, 2001.

[22] SILVA, J. A. Direito ambiental constitucional. 2.ed. São Paulo: Malheiros, 1995. 243 p.

[23] SILVA, L. S. A. da; QUELHAS, O. L. G., Sustentabilidade empresarial e o impacto no custo de capital próprio das empresas de capital aberto. Gestão & Produção, v.13, n.3, p.385-395, set./dez. 2006.

[24] SOUZA, F. A. de; ALBUQUERQUE, L. S.; RÊGO, T. F.; RODRIGUES, M. A. Responsabilidade Social Empresarial: Uma Análise sobre a Correlação entre a Variação do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e o Lucro das Empresas Socialmente Responsáveis que compõem esse Índice. REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade, v. 1, n. 1, p.52-68, mai./ago. 2011.

[25] SOUZA, J. A. e; COSTA, T. de M. T. da. Responsabilidade social empresarial e desenvolvimento sustentável: conceitos, práticas e desafios para a contabilidade. Organizações em contexto, São Bernardo do Campo, vol. 8, n. 15, jan./jun. 2012.

[26] TAUNDI GUILHERME, J. et al. Gestão e diagnóstico ambiental: Um estudo de caso em um porto de Santa Catarina, Brasil. RGCI-Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 13, n. 3, 2013.

[27] VELLANI, C. L.; RIBEIRO, M. de S. Sustentabilidade e contabilidade. Revista Contemporânea de Contabilidade, Florianópolis, v. 1, n. 11, p. 187-206, jan./jun. 2009.

CAPÍTULO 10

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA AGROINDÚSTRIA BENEFICIADORA DE ÓLEO DE PALMA NA AMAZÔNIA

Ailson Renan Santos Picanço
Leandro Dela Flora Cruz
Alessandro Lucas da Silva
Lucas Antônio Risso

Resumo: Este artigo se propõe a analisar os impactos ambientais gerados pela agroindústria da palma (Elaeis oleifera) presente na cadeia da indústria alimentícia e de cosméticos. Nele, foram estudados os principais impactos gerados pela atividade econômica de uma indústria do setor, localizada no nordeste do Pará, bem como as ações realizadas para minimizar os impactos. Verificou-se que os principais impactos dizem respeito à atividade agrícola, ao consumo de recursos (energia elétrica, água, combustíveis) e às embalagens em metal e plástico utilizadas nos produtos acabados. Tendo nessa problemática um plano de ações de substituição de embalagens e um sistema de gestão ambiental, chancelado pela certificação ISO 14001, que atua para minimizar os impactos e fomentar o marketing verde da organização.

Palavras Chave: Impacto ambiental, cultura da palma, agroindústria.

1. INTRODUÇÃO

Detentor de uma grande disponibilidade de terras aptas para cultivos agrícolas, fartos recursos hídricos, abundante insolação, além de baixo custo de mão-de-obra se comparado a países do hemisfério norte, e alta tecnologia agrícola, o Brasil possui claras vantagens competitivas na produção agroindustrial.

Nesse sentido, a atividade agroindustrial na Amazônia cresce vertiginosamente nos últimos anos, devido ao avanço tecnológico que gera a expansão da fronteira agrícola. Nesse contexto, a atenção aos impactos ambientais gerados pela agroindústria devem ser levados em consideração, tanto no que diz respeito ao impacto gerado à fauna e à flora, quanto às populações locais.

Dentre as potencialidades da região, a cultura do dendê mostra-se como uma atividade econômica emergente, devido à adequação das terras ao cultivo, a elevada produtividade desta cultura, e a versatilidade na geração de produtos, suprindo a indústria alimentícia, de cosméticos e de produção energética (biocombustíveis).

Com o aumento considerável da demanda mundial por óleos vegetais, organismos internacionais de certificação verificaram que diante das profundas mudanças na conjuntura econômica internacional, empresas vêm sendo pressionadas a alterar seus sistemas internos de gestão e, consequentemente, em seus processos de produção, no sentido de reduzir custos e adequar seus produtos às condições e necessidades do mercado (ISO 14001:2004, Grael & Oliveira 2010).

Dessa forma, este trabalho se propôs a analisar os impactos ambientais gerados por uma indústria beneficiadora do óleo de palma e palmiste presente na Amazônia, para isto, fez-se necessário:

- Descrever o processo produtivo da empresa que é objeto de estudo.
- Analisar os impactos ambientais gerados pela atividade da empresa e;
- Verificar o tratamento dado pela empresa aos impactos ambientais da atividade.

Não há atividade econômica no mundo que realizada pelo ser humano não cause algum tipo de impacto socioambiental. Então, o grande desafio é como se desenvolver sustentavelmente e ao mesmo tempo, buscar mitigar os efeitos indesejáveis deste desenvolvimento. A cultura da palma é uma das mais criticadas no mundo, principalmente, por ter sua área principal de produção nos trópicos. Foi então necessário realizar a busca de novas alternativas para a definição de um modelo sustentável para esta cultura.

O óleo de palma é de vital importância na alimentação humana. Isso sem contar sua utilização na indústria siderúrgica, óleo-química, cosmética, têxtil, tintas e vernizes, embalagens entre tantas outras. Ultimamente o foco é para o biodiesel, principalmente por sua produtividade que é a maior entre os óleos conhecidos de real viabilidade econômica, e também por seu baixo custo de produção por tonelada, comparado a outros óleos (BRITTO,2012). Nesse contexto, este trabalho disserta sobre uma agroindústria produtora de óleo de palma (dendêcultura), que vive o trade off da produção agrícola na Amazônia, e seus impactos ao meio ambiente e; a sustentabilidade, como necessidade intrínseca ao negócio.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPACTO AMBIENTAL

A legislação brasileira por meio da Resolução CONAMA n° 01/86 define impacto ambiental como sendo “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota e a qualidade dos recursos ambientais”.

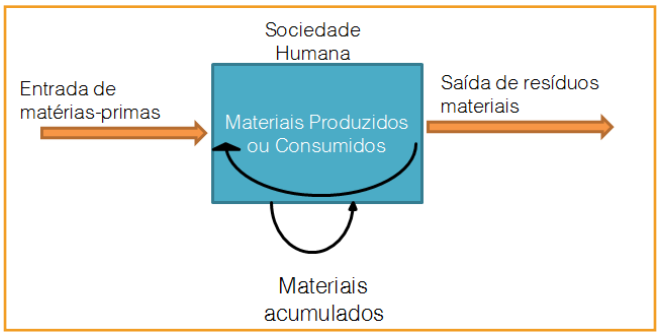
Conforme o inciso ii do artigo 6º da resolução, o impacto ambiental pode ser positivo (trazer benefícios) ou negativo (adverso), e pode proporcionar ônus ou benefícios sociais. Não se pode falar em impacto sem qualificá-lo para fazer um juízo de valor, da mesma forma que não se pode falar em comportamento sem

qualificá-lo.

Sendo assim, alteração ambiental é toda alteração produzida pela atividade humana ao atuar sobre a natureza, que modifica sua condição original (ou natural). A responsabilidade pelas decisões ambientais é da sociedade e dos indivíduos, de forma indissociável. Há uma corresponsabilidade em todas as decisões. A sociedade precisa de bens e serviços ambientais e autoriza o indivíduo ou ente econômico a atuar no ambiente, dentro de certas condições, que precisam ser seguidas, com proveitos sociais e econômicos para a própria sociedade.

Um impacto ambiental é resultado de uma alteração ambiental latente (Savitz e Weber, 2007). Nesse contexto, toda e qualquer atividade econômica tem como produto a produção de um bem ou serviço e gera uma alteração ou impacto ambiental, conforme a figura abaixo:

Figura 01: Caixa-Preta mostrando o fluxo de materiais através da sociedade humana



2.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) E NORMA ISSO 14001

Conforme Reis (1995), as empresas têm se defrontado com um processo crescente de cobrança por uma postura responsável e de comprometimento com o meio ambiente. Esta cobrança tem influenciado a ciência, a política, a legislação, e as formas de gestão e planejamento, sob pressão crescente dos órgãos reguladores e fiscalizadores, das organizações não governamentais e, principalmente, do próprio mercado, incluindo as entidades financiadoras, como bancos, seguradoras e os próprios consumidores.

Sob tais condições, as empresas têm procurado estabelecer formas de gestão com objetivos explícitos de controle da poluição e de redução das taxas de efluentes, controlando e/ou minimizando os impactos ambientais, como também otimizando o uso de recursos naturais – controle de uso da água, energia, outros insumos, etc. Uma das formas de gerenciamento ambiental de maior adoção pelas empresas tem sido a implementação de um sistema de gestão ambiental, segundo as normas internacionais Série ISO 14000, visando a obtenção de uma certificação.

São dois os sistemas de gestão ambiental utilizados pelas empresas no Brasil: a NBR Série ISO 14001, foco desse trabalho, e o Programa de Ação Responsável. O mais difundido é o baseado na norma NBR Série ISO 14001; o segundo é o Programa de Ação Responsável, patrocinado pela Associação Brasileira de Indústrias Químicas (Silva et al, 2003).

Segundo a NBR Série ISO 14001 (1996), "as normas de gestão ambiental têm por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema ambiental eficaz, passível de integração com outros elementos". Após a comprovação pela auditoria externa do atendimento dos requisitos, as empresas poderão estampar nos seus produtos os selos chancelados pela ISO, bem como os relativos a certificados específicos, como os de gestão ambiental, auditoria ambiental e avaliação de desempenho (EMBRAPA, 2004).

Os elementos-chave, ou os princípios definidores de um Sistema de Gestão Ambiental baseados na NBR Série ISO 14001, através dos quais podem ser verificados os avanços de uma empresa em termos de sua relação com o meio ambiente, são: (1) Política ambiental; (2) Planejamento; (3) Implementação e operação; (4) Verificação e ação corretiva; (5) Análise crítica.

Na implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, contudo, o primeiro passo deve ser a formalização por parte da direção da empresa, perante a sua corporação, do desejo da instituição em adotar um SGA, deixando claro suas intenções, e enfatizando os benefícios a serem obtidos com a sua adoção. Isso se traduz em comprometimento de sua alta administração, ou, em alguns casos, dos gerentes e chefias de suas unidades, com a realização de

palestras de conscientização e de esclarecimentos da abrangência pretendida, realização de diagnósticos ambientais, definição formal do grupo coordenador, definição de um cronograma de implantação, e, finalmente, no lançamento oficial do programa.

2.3 CULTURA DA PALMA

De acordo com Conceição et Muller (2000), entre as palmáceas do gênero Elaeis, existem duas espécies, Elaeis guineensis e Elaeis oleifera, de interesse comercial. A segunda é nativa da América Latina, encontrando-se populações naturais entre Honduras e Brasil, onde é conhecida como "caiaué" ou "dendê-do-pará" (PAIVA, 2003). O interesse nesta espécie baseia-se nas seguintes características: i) baixa taxa de crescimento, permitindo exploração econômica superior a 35 anos; ii) o óleo extraído de seu mesocarpo (polpa) apresenta maior teor de ácidos graxos insaturados, o que o faz possuir maior fluidez do que o da Elaaeis guineensis; iii) resistência ao ataque de pragas e doenças, em particular, o amarelecimento fatal, assunto que será discutido mais à frente (CONCEIÇÃO et MULLER, 2000).

Rodrigues et al. (2010) e Wilkinson & Herrera (2010) verificaram que, atualmente, o mercado internacional de commodities agrícolas está trabalhando em parceria com os mais variados atores que compõem a cadeia produtiva do óleo de palma e de biocombustível, no sentido de definir e implementar a responsabilidade social e valores de referência de sustentabilidade, visando também a qualidade dos produtos e certificação de boas práticas de produção.

A palma produz de 4 a 6 toneladas de óleo/hectares/ano contra, por exemplo, 0,5 toneladas de óleo/hectares/ano da soja ou 0,6 tons/hectares/ano do óleo da mamona, com a produção distribuída durante todo o ano, por no mínimo 25 anos em condições normais. Caracteriza-se como uma atividade agroindustrial, com consideráveis investimentos em infraestrutura social e utilização intensiva de mão de obra, sem problemas de entre safras e com geração de empregos de boa qualidade, pela alta rentabilidade da cultura. Por suas características, a cultura da palma apresenta excelente desempenho como atividade âncora em programas de interiorização e fixação do homem ao campo, nos projetos de colonização, em reforma agrária, cooperativas e outros modelos de assentamento rural.

A participação do pequeno produtor em projetos satélites aos grandes empreendimentos com a cultura, como fornecedor de matéria prima é um modo bem sucedido em diversas regiões do mundo, inclusive com a posterior organização dos pequenos produtores em cooperativas, com a implantação de indústrias próprias de pequeno porte, com sensível melhoria da rentabilidade econômica para os cooperados.
Nesse contexto, surgiram as iniciativas da Mesa Redonda de Óleo de Palma Sustentável (RSPO) que estão fundamentadas nos aspectos da produção no sentido de informar aos produtores de óleo de palma a respeitar os princípios, critérios e indicadores de sustentabilidade socioambiental propostos, em um expressivo movimento internacional de responsabilidade sócioprodutiva (Rodrigues et al. 2007, 2010).

Figura 02: Dendêcultura no nordeste paraense
Fonte: Folha de São Paulo, 2009

Para se produzir óleo de palma em países tropicais, empresas rurais têm avançado sobre as áreas de florestas naturais causando sérios impactos sobre a sua biodiversidade local e regional (FAO, 2008). Nesse contexto de uso desordenado do solo e dos recursos florestais, verifica-se, após os anos de 2005, o avanço para as áreas naturais nestes países (Biodiesel 2005, Monteiro & Carvalho 2010). Isto demonstra que a relação entre a indústria de óleos vegetais, a indústria de biocombustível e o uso da biodiversidade vegetal, com o atual modelo de produção, tem sido insustentável

e impactante ao longo do tempo (Monteiro & Carvalho 2010).

3. ESTUDO DE CASO

O levantamento descrito neste artigo não tem por objetivo fazer um estudo minucioso de avaliação de impactos ambientais, tais como EIA/RIMA, mas apresentar os principais impactos gerados pela atividade que é objeto de estudo.

O beneficiamento de óleo de palma extraído a partir do dendê é uma atividade econômica desenvolvida por diversas agroindústrias no estado do Pará, destinadas aos mais diversos fins: da produção de margarinas e gorduras, ao aproveitamento de biomassa para produção de biocombustíveis.

O estudo de caso foi realizado em uma indústria que trabalha com a produção de biocombustíveis, insumos para a indústria de cosméticos, mas tem como matriz principal de seu negócio a produção de insumos (óleos, gorduras e margarinas) para a indústria alimentícia. Trata-se de uma indústria de grande porte, consolidada no mercado paraense, que apresenta diversas certificações de qualidade, tais como: ISO 9001 (gestão de qualidade), ISO 14001(sistema de gestão ambiental), OSHAS 18000 (saúde e segurança ocupacional) e ISO 22000 (segurança alimentar).

3.1 PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo da empresa se divide em 03 (três) grandes etapas:

- CULTIVO E EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE PALMA: trata-se a etapa de plantação, cultivo e extração do óleo bruto a partir do dendê. É realizado em um complexo agroindustrial de mais de 105 mil ha, no nordeste paraense, utilizando uma mão-de-obra composta por mais de mais de 4000 funcionários.
- REFINO: através de balsas e navios o óleo bruto é levado à refinaria em Belém-PA, passa pelo processo de refino, onde são produzidas as gorduras e alguns tipos de óleos vegetais destinados à indústria de cosméticos.
- BENEFICIAMENTO: fabrica margarina e creme vegetal e, envasa gordura e oleínas para a indústria alimentícia, abastecendo o mercado interno e externo.

3.2 ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais gerados pela atividade agroindustrial da extração e beneficiamento de óleo de palma têm duas vertentes:

a. O impacto gerado pelo processo produtivo, tanto no complexo agroindustrial quanto na indústria de refino e beneficiamento.
b. O impacto gerado pelo produto fabricado por este processo produtivo, no que diz respeito a produção e lançamento de embalagens feitas de materiais não degradáveis ou de baixa degradação, como plásticos e metais.

Os principais impactos gerados podem ser observados na figura a seguir:

Figura 03: Principais impactos ambientais gerados pela atividade agroindustrial estudada

ATIVIDADE ECONÔMICA	AGROINDÚSTRIA		LOGÍSTICA DE PROCESSO	REFINARIA	UNIDADE INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO DE MARGARINAS, OLEÍNAS E GORDURAS
PRODUÇÃO	**Plantio de Palma**	**Extração do óleo vegetal**	**Transbordo do óleo para refinaria**	**Refino do óleo de palma**	**Beneficiamento do óleo**
IMPACTO AMBIENTAL	Devastação da flora e da fauna	Resíduos de produção	Consumo de combustíveis fósseis	Consumo de água e energia elétrica	Elevado consumo de plástico e papelão
	Impacto na agricultura familiar	Consumo de água e energia elétrica	Emissão de gases do efeito estufa	Geração de resíduos Industriais	Consumo de água e energia elétrica
	Redução da área destinada ao plantio de hortifruti grangero e à pecuária	Emissão de Gases poluidores		Emissão de gases do efeito estufa	Geração de produtos com embalagens em plástico e metal
					Geração de resíduos industriais
					Emissão moderada de gases do efeito estufa

3.2.1 IMPACTO GERADO PELO PROCESSO PRODUTIVO

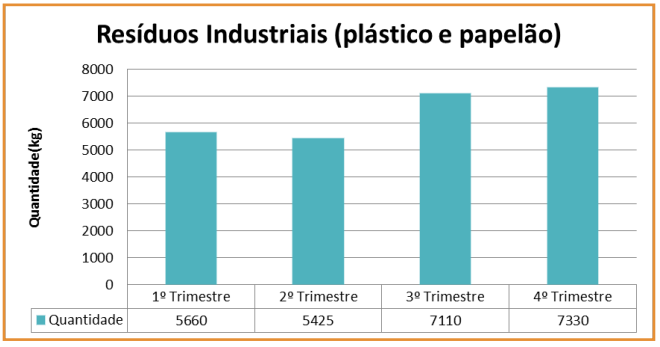
O processo produtivo, conforme apresentado anteriormente, divide-se em três etapas interdependentes: plantio e extração, refino e beneficiamento.

A cultura do dendê exige uma elevada área plantada, que atinge as comunidades locais, a fauna e flora, bem como reduz a captação de CO2 da atmosfera. A empresa possui em seu complexo agroindustrial em torno de 39 mil ha de área plantada, e 68 mil ha de reserva florestal. Esta atividade tem um forte impacto na economia dos municípios de Tailândia, Moju e Acará, no nordeste paraense, no que diz respeito à utilização da mão-de-obra, tanto diretamente, com o emprego da força de trabalho local, quanto indiretamente, através de cooperativas de agricultores de pequeno porte (agricultura familiar).

O transporte do óleo bruto do complexo (Tailândia-PA) para a refinaria (Belém-PA) é realizado por balsas e navios e geram impactos no que se refere à utilização de recursos fósseis, como combustíveis, e representam um risco de contaminação às águas superficiais dos rios da região. A refinaria gera resíduos industriais decorrentes da limpeza dos tanques durante os setups de linha, bem como no lançamento moderado de gases a atmosfera.

No último processo, o de beneficiamento do óleo, das gorduras e das margarinas, geram-se diversos tipos de resíduos: plástico, decorrente do processo de paletização; papelão, devido a reprocesso de produtos avariados; resíduos de processo e decorrente dos setups de linha. Entre plásticos e papelão, são geradas mais de 01 tonelada dor mês, conforme apresenta o gráfico abaixo:

Gráfico 01: Resíduos gerados pela paletização e pelo reprocesso



Destaca-se também nesse contexto, a utilização de água durante todo o processo produtivo e de energia elétrica.

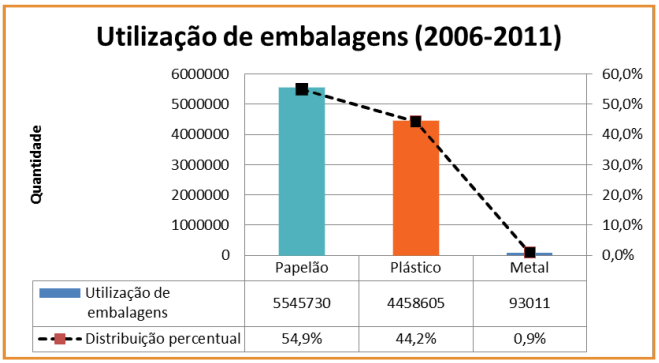
3.2.2 IMPACTO GERADO PELO PRODUTO PRODUZIDO

Excetuando a produção a granel da refinaria, cujo produto não necessita de nenhuma embalagem, a produção pós-refinaria carece da necessidade de embalagens primárias e secundárias, bem como recursos de movimentação (páletes) no processo logístico, o que gera impactos ao meio ambiente.

Figura 04: Utilização de páletes para estocagem

A destinação após o uso dos produtos representa um problema decorrente da atividade estudada através do lançamento de objetos metálicos e de plásticos ao ambiente, que são considerados materiais não biodegradáveis. O gráfico abaixo apresenta o volume de produção de 2006 a 2011, por tipos de embalagens:

Gráfico 02: Utilização de embalagens nos últimos 05 anos



3.3 AÇÕES TOMADAS PELA EMPRESA PARA MINIMIZAR OS IMPACTOS GERADOS

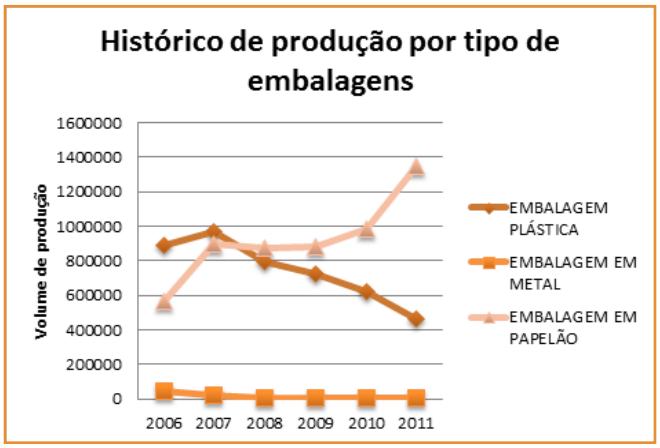
Observou-se que a empresa apresenta uma política consistente voltada à sustentabilidade e ao uso consciente de recursos naturais, o que é chancelado pelas certificações ISSO 14001 e RSPO (Roundtable Sustainable Palm Oil). Apresentando ações de mitigação dos impactos ambientais gerados por esta atividade econômica.

a. Utilização de áreas destinadas a pasto: as áreas de plantio da palma, são áreas secundárias, já sob efeito da ação antrópica, não devastando áreas de florestas naturais.
b. Programa de reciclagem de rejeitos: os resíduos (papelão, plásticos, resíduos alimentícios, metais) apresentam uma destinação adequada, com doação de rejeitos que podem ser reciclados (papelão e plásticos), conforme apresenta a figura abaixo:

Figura 05: Separação de rejeitos para fins de reciclagem.

c. Substituição das embalagens: as embalagens em metal (lata e tambor) e plástico estão sendo substituídas gradualmente por papelão (caixas e bags). Ressalta-se que as latas já foram descontinuadas e o volume de embalagens em plásticos tem caído consistentemente nos últimos anos, conforme informa o gráfico abaixo:

Gráfico 03: Queda do volume de embalagem plástica



d. Construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE): a fim de reduzir os resíduos lançados ao meio ambiente a empresa está construindo uma estação de tratamento de esgoto (ETE) em sua instalação em Belém.

Figura 06: Construção da Estação de Tratamento de Esgoto

4. CONCLUSÕES

Atualmente, o discurso ambiental emerge na sociedade como desafio para as próximas décadas, onde a sustentabilidade vira pré-requisito básico para as atividades econômicas da sociedade. Essa realidade se potencializa quando se fala de desenvolvimento sustentável na Amazônia.

Os empreendimentos, em sua maioria, necessitam de uma análise de impactos ambientais, regidas por legislações cada vez mais rigorosas. Infelizmente, desenvolvimento sustentável vem sendo encarado como custo. Mentalidade que vem se modificando a passos curtos.

Este artigo avaliou os principais impactos ambientais gerados pela atividade da cultura e beneficiamento do óleo de palma a partir do dendê, no que tange o processo produtivo e a entrega de produtos a sociedade. Analisou também a forma como a empresa encara os impactos gerados por ela através de ações que eliminem os reduzam os impactos.

Observou-se que a empresa defende a bandeira da sustentabilidade. Utilizando isto como oportunidade de desenvolvimento do seu negócio, ao fomentar o marketing verde da organização. Respeito às legislações e uma produção sustentável rendeu a ela diversas premiações e notórias certificações que permitiram a sua investida no mercado externo e ganho de grandes clientes.

Trata-se de uma empresa que fornece insumos para outras indústrias, que são clientes com elevado grau de exigência. O mercado começa a despertar para a necessidade de uma produção sustentável e isto tem agregado valor ao produto e tem sido percebido pelos clientes.

Enfim, a sustentabilidade da empresa nada tem a ver com filantropia, todavia, esta tem como objetivo gerar um fluxo de benefícios para seus stakeholders (acionistas, empregados, clientes, parceiros de negócios e para a comunidade que opera). Entre os stakeholders externos podem ser citados comunidades, investidores, ONGs, órgãos públicos, reguladores, imprensa – e até futuras gerações.

REFERÊNCIAS

[1] BRITTO, Marcelo Amaral. Como Minimizar os Impactos sobre a Biodiversidade Amazônica: A Experiência da Agropalma.2011. disponível em: http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/10_Biod_Amaz_Agropalma_M_Brito.pdf. Acessado em 14/05/2012.

[2] CONCEIÇÃO, E., MULLER, A. “Botânica e Morfologia do Dendezeiro”. In: Viegas, I., Muller, A. (eds), A Cultura do Dendezeiro na Amazônia Brasileira, 1 ed., cap. 2 Belém, Pará, 2000.

[3] EMBRAPA. Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas. São Paulo. 2004. Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_39.pdf. Acessado em 17/05/2012.

[4] FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Soaring Food Prices: Facts, Perspectives, Impacts and Actions Required. Roma, 2008.

[5] MONTEIRO, K et al. “O Cultivo do Dendê como Alternativa de Produção para a Agricultura Familiar e sua Inserção na Cadeia do Biodiesel no Estado do Pará”. Anais do I Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia do Biodiesel. Vol. 1, pp.55-60. Brasília, 2006.

[6] REIS, M. J. L. ISO 14000 - Gerenciamento ambiental: um novo desafio para sua competitividade. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1995.

[7] RODRIGUES, M., SANTOS, J., BARCELOS, E. “Carbono e Nitrogênio na Biomassa Aérea de Cultivo do Dendê em Latossolo Amarelo da Amazônia Ocidental”. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2000, Manaus, AM. Embrapa Amazônia Ocidental (Documentos 7), 2000.

[8] RSPO. Round Table for Sustainable Palm Oil. “RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production: Guidance Document”. Malásia, Março de 2006. Disponível em: http://www.rspo.org/Key_documents.aspx. Acessado em 17/05/2012.

[9] SALOMON, Marta. O governo expandirá dendê na Amazônia. Folha de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em:http://www1.folha.uol.com.br/folha/ambiente/ult10007u546684.shtml. Acessado em 15/05/3012.

[10] SAVITZ, A; WEBER, K. A empresa sustentável. Rio de Janeiro: Campus; 2007.

[11] _____RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Publicado no D. O . U de 17 /2/86. Dispões sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html. Acessado em 17/05/2012.

CAPÍTULO 11

ESTUDO COMPARATIVO DO EMPREGO DOS SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DAS EMPRESAS DO POLO NAVAL DE RIO GRANDE

André Andrade Longaray
Paulo Roberto da Silva Munhoz
Marciano Meira Severo

Resumo: A questão ambiental atualmente é vista como fator de competitividade e não apenas como uma forma de responder a exigências legais. Nesse sentido, a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) apresenta-se como um diferencial para as organizações. O presente estudo tem por objetivo avaliar o desempenho dos SGA's utilizados por empresas do Polo Naval de Rio Grande, identificando os indicadores ambientais aplicados pelas mesmas. A pesquisa, como propósito, configura-se como uma avaliação de resultados através de um levantamento de campo. Com a análise dos dados foi possível apontar qual o impacto da adoção de uma SGA no desempenho operacional das empresas, assim como reconhecer quais os indicadores ambientais utilizados pelas mesmas, além de identificar a correlação entre variáveis como, comprometimento ambiental e redução de custos, entre outras.

Palavras Chave: Sistemas de Gestão Ambiental; Desempenho ambiental; Indicadores ambientais; Redução de custos.

1. INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, o desenvolvimento industrial trouxe tanto implicações positivas como negativas. Relacionado a estas últimas, têm-se problemas ambientais como, poluição da água, efeito estufa, chuva ácida, o excesso de lixo, escassez, degradação dos solos, utilização de recursos naturais não renováveis, desperdícios, miséria, pobreza, fome entre outros (Nascimento, 2008).

O despertar da consciência ambiental e a elevação da pressão da opinião pública e das regulamentações sobre as organizações tiveram ampla contribuição, tanto, das conferencias internacionais como de incidentes ambientais. Isso acarretou numa maior preocupação e exigiu uma maior atenção à questão ambiental por parte das organizações (Campos & Melo, 2008).

Nesse contexto, empresas têm optado pela implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), de modo a fazer com que os processos possam ser reavaliados continuamente, com o intuito de alcançar métodos menos prejudiciais ao ambiente e que resultem em algum ganho ou redução de custo operacional.

Com a implantação de um Polo Naval, o município de Rio Grande, situado no extremo sul do estado do Rio Grande do Sul, tem apresentado, nos últimos anos, um considerável crescimento econômico. Segundo a Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE), o PIB do município que era de 3,4 bilhões em 2006 passou para 8,1 bilhões em 2011, um aumento relativamente expressivo. Porém, percebe-se uma falta de planejamento e estrutura em âmbito geral na cidade, o que traz um alerta ambiental uma vez que o município já teve problemas relacionados ao meio ambiente anteriormente.

Diante disto, o presente trabalho tem por objetivo fazer uma análise do desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) utilizados pelas empresas de Rio Grande, através do reconhecimento dos indicadores ambientais aplicados pelas mesmas. Desse modo, apontar qual o impacto que a adoção de um SGA traz no desempenho operacional das empresas deste município.

Após a introdução, o artigo traz uma abordagem teórica sobre gestão ambiental e os modelos de SGA propostos na literatura. A seguir é feita a apresentação do método de pesquisa utilizado. Adiante, apresentam-se os resultados obtidos. Por fim, são expostas as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 GESTÃO AMBIENTAL

Barbieri (2009, p.153) entende gestão ambiental empresarial como sendo: “as diferentes atividades administrativas e operacionais realizadas pela empresa para abordar os problemas decorrentes da sua atuação ou para evitar que eles ocorram no futuro”. A pressão pela introdução de gestão ambiental nas organizações parte tanto de novas normatizações, como por restrições e aplicações de multa por meio de fatores políticos e econômicos. Ainda por exigências sociais por parte de consumidores e de organizações não governamentais – ONGs - (Oliveira e Serra, 2010).

Normalmente, a implantação de um sistema de gestão ambiental é um processo facultativo. Ao decidir pela sua adoção, no entanto, as organizações não estão mirando apenas vantagens financeiras, estão ainda avaliando os riscos de um gerenciamento inadequado no que concerne a aspectos ambientais (incidentes, desrespeito a normatização ambiental, impossibilidade de angariar credito bancário e outros investimentos de capitais e perdas de mercado por imperícia competitiva) (Costa et al., 2007).

Nesse contexto, Benito e Benito (2006) apontam o fator ambiental tratado de duas formas. Um proativo, onde a organização, de forma voluntária, empenha-se na redução do impacto sobre o ambiente, melhorando o seu desempenho ambiental. Outro reativo, onde apenas ações mínimas são adotadas para a minimização do impacto ambiental.

Os órgãos ambientais públicos, em certo grau, podem atenuar a pressão frente ao licenciamento ambiental junto às organizações, uma vez que, as mesmas optem pela adoção voluntária de políticas de gestão ambiental. Estes mesmos órgãos, ao conferir e estimar os procedimentos utilizados pelas organizações

privadas, podem aproveitá-los em programas específicos de autocontrole e auto monitoramento das mesmas (Costa et al., 2007).

2.2 SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

Podemos definir Sistema de Gestão Ambiental (SGA), segundo NBR ISO14001, como parte do sistema de gestão que compreende a estrutura organizacional, as responsabilidades, as práticas, os procedimentos, os processos e os recursos para aplicar, elaborar, revisar e manter a política ambiental da empresa. Os princípios definidores com base na NBR série ISO 14001 que verificam o avanço da organização em relação ao meio ambiente são: (1) Política Ambiental, (2) Planejamento, (3) Implementação e Operação, (4) Verificação e Ação Corretiva e (5) Análise Crítica.

A respeito da configuração de um SGA, Barbieri (2009, p.153) entende que: "A realização de ações ambientais, pontuais, episódicas ou isoladas não configura um SGA propriamente dito, mesmo quando elas exigem recursos vultosos [...]".

Uma consideração importante é entender o que levou a organização a implantar um (SGA). Isso auxilia no entendimento sobre a ligação entre SGA e desempenho dos negócios (Darnall, Henriques, & Sadorsky, 2008). Acerca de requisitos para a adoção de um SGA, Iraldo, Testa e Frey (2009, p.1445), mencionam que: "A capacidade de planejamento de uma empresa é um fator crucial para a implementação de um SGA realmente eficaz".

Para garantir a eficiência no desempenho de um SGA, objetivando uma melhor competitividade, se faz necessário um monitoramento sucessivo de um conjunto de indicadores de desempenho ambiental (Campos & Melo, 2008).

A respeito do que compreende a declaração de política ambiental de uma organização, Barbieri (2009, p.170) relata que esta expõe: "Intenções e princípios gerais em relação a seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais".

2.2.2 MODELOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UM SGA

Existem diversos modelos de avaliação de desempenho em sustentabilidade para as organizações. Com base na literatura, foram escolhidos os cinco modelos mais citados e, por conseguinte, de maior relevância para este estudo.

2.2.2.1 ISO 14031

A Norma ISO 14031 tem por objetivo a avaliação de desempenho ambiental (ADA), que é uma ferramenta de gestão e um processo interno, elaborada com intuito de propiciar à gestão, informações confiáveis e verificáveis. Utiliza uma base contínua de maneira a verificar se a performance ambiental da empresa está conforme os critérios estipulados pela administração da mesma (ABNT NBR ISSO 14031, 2004).

Nota-se através e uma avaliação da norma ISO 14031 que a mesma possui tanto modelos de indicadores de desempenho gerencial como operacional. O agrupamento dos indicadores gerenciais acontece da seguinte forma: Implementação de política de programas, conformidade, desempenho financeiro e relações com a comunidade. O agrupamento dos indicadores operacionais ocorre como se segue: Materiais, energia, serviços de apoio às operações da organização, instalações físicas e equipamentos, fornecimento e distribuição, produtos, serviços fornecidos pela organização, resíduos e emissões, (Campos & Melo, 2008).

Conclui-se que para mensurar a desempenho ambiental dos processos de uma empresa, os indicadores operacionais são os mais indicados. Podendo ser reunidos conforme as entradas e saídas de equipamentos e instalações físicas das empresas (Campos & Melo, 2008).

2.2.2.2 GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI)

Quanto ao Relatório de sustentabilidade, Global Reporting Initiative (GRI), Bortolin et al. (2008, p.8) explica que: " Esse tipo de documento deve oferecer uma descrição equilibrada e sensata do desempenho

de sustentabilidade da organização relatora, incluindo informações tanto positivas como negativas".

Sendo reconhecido e utilizado em todo o mundo, o modelo GRI contém cerca de cem indicadores que sofrem constantes adequações e aprimoramentos. Tendo como atributo principal a possibilidade de adequar-se a todos os tipos, portes, setores e localidades das empresas. Embora não haja um único modo de se elaborar um relatório, as suas normas orientam para a padronização, uma vez que esta proporciona checagens essenciais para a mensuração do estágio de progresso sustentável das organizações (Bortolin et al., 2008).

Segundo Breier, Jung e Caten (2011), "As definições usadas pelo GRI estão em concordância com outros modelos de medição de desempenho. Os indicadores propostos pelo GRI atendem ao conceito de resultado triplo, tratando, portanto das dimensões social, ambiental e econômica".

2.2.2.3 VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (VDI)

O modelo elaborado pela Associação de Engenheiros Alemães tem por finalidade fornecer um enfoque objetivo e eficaz em custo para unificar requisitos de gerenciamento sustentável às ações de negócio (produto e serviço), garantindo a clareza e rastreabilidade das informações originadas. O conjunto de diretrizes que constam no manual para a sustentabilidade das organizações procura abastecer informações necessárias para a definição de objetivos e metas sustentáveis (Breier, Jung, & Caten, 2011).

2.2.2.4 INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS (ICHEME)

Elaborado pela Associação dos Engenheiros Químicos (IChemE), este guia tem por objetivo adentrar um conjunto de indicadores que pudessem ser utilizados na mensuração de desempenho sustentável de uma unidade de produção, desse jeito, assistindo os engenheiros a obter avanços em eficiência ambiental, social e econômicas as operações. Os conjuntos de indicadores foram selecionados por especialistas e precisam ser interpretados conforme as características dos processos a serem analisados. Através do modelo, todas as medidas podem ser decompostas pelo output do processo. Utilizam-se taxas para relacionar medidas de impacto contra unidades produtivas ou de valor econômico (Araujo & Oliveira, 2008).

2.2.2.5 WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD)

O modelo de desenvolvimento sustentável elaborado pelo WBCSD pode ser utilizado em diversos setores organizacionais, pois, possui um enfoque flexível.

Este modelo tem por objetivo auxiliar, governos, empresas, indivíduos e outras organizações a atingirem a sustentabilidade por meio de dois fatores a serem considerados: avanço econômico e respeito ao meio ambiente. O controle de desempenho e a definição de objetivos se dão através de indicadores (Breier, Jung, & Caten, 2011).

Segundo Bortolin et al. (2008, p.187), "O conceito de eco-eficiência foi desenvolvido pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) e largamente reconhecido pelo mundo empresarial".

O Modelo norteia as organizações a mensurar a eco-eficiência tendo por base três indicadores, que representam as principais influenciais no valor do negocio ou no ambiente: 1) valor do produto ou serviço, 2) influencia ambiental durante a realização do produto/serviço e 3) influência ambiental durante o uso do produto/serviço (Bortolin et al., 2008).

O WBCSD propõe um modelo com três níveis para a disposição da informação: categorias, aspectos e indicadores. Este modelo possui aspectos semelhantes aos da ISO 14031e do GRI. A divisão dos indicadores se dá em duas frentes, meio ambiente e economia (Breier, Jung, & Caten, 2011).

3. MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho fundamenta-se na estrutura metodológica proposta por Roesch (2010), a qual esta disposta da

seguinte forma: propósitos do projeto, delineamento, técnicas de coleta e de análise dos dados.

ESTRUTURA METODOLÓGICA				
Propósito	Caráter	Delineamento	Técnicas de Coleta	Técnicas de Análise
		Experimento de Campo	Entrevista	
			Questionário	
Pesquisa Aplicada	Quantitativo	Pesquisa Descritiva	Observação	Métodos Estatísticos
			Testes	
Avaliação de Resultados		Pesquisa Exploratória	Índices e Relatórios	
			Entrevista em Profundidade	
Avaliação Formativa		Estudo de Caso	Uso de diários	Análise de Conteúdo
			Observação Participante	
Pesquisa – diagnóstico	Qualitativo	Pesquisa – ação	Entrevista em Grupo	Construção de Teoria
			Documentos	
Proposição de Plano		Pesquisa Participante	Técnicas Projetivas	Análise de Discurso
			Histórias de Vida	

Figura 1 - Fonte: Adaptado de Roesh (2010)

Conforme figura 1, quanto ao propósito, o presente trabalho adequa-se a uma pesquisa de avaliação de resultados. Segundo Roesch (2010), este tipo de pesquisa visa julgar a efetividade de um programa, política ou plano. Esta pesquisa teve o intuito de distinguir os indicadores ambientais utilizados pelas empresas de Rio Grande, de forma que avaliou os resultados de desempenho dos SGA's aplicados pelas mesmas. Para tal fim, o projeto teve em relação aos instrumentos de pesquisa a serem utilizados e da posterior coleta e análise de dados, um caráter predominantemente quantitativo.

Segundo Roesch (2010), o método quantitativo proporciona ao pesquisador, através de dados padronizados, a utilização de sumários assim como fazer comparações e generalizações, baseando-se numa análise estatística.

Quanto ao delineamento a ser aplicado, optou-se por um Levantamento de Campo (Survey), que segundo Gil (2008), caracteriza-se pela solicitação de informações junto a determinado grupo de pessoas acerca do problema estudado, de forma a realizar uma análise quantitativa para assim alcançar os resultados e conclusões. Como buscou-se reconhecer os indicadores ambientais utilizados pelas empresas de Rio Grande, o trabalho teve um aspecto predominantemente descritivo.

A respeito da técnica de coleta de dados, o instrumento utilizado foi um questionário de múltipla escolha com vinte questões, elaborado através da ferramenta "google drive" , com base na literatura estudada. Esta ferramenta proporciona uma tabulação básica dos dados, de forma que proporciona a coleta dos mesmos de forma prática e rápida.

Com relação à amostra pesquisada, o intuito foi, por conveniência, conseguir um número mínimo de trinta empresas. Obteve-se uma amostra de 44 respostas.
No que tange técnicas de análise, optou-se por

métodos estatísticos descritivos de avaliação dos dados. Para apresentar a relação entre as variáveis utilizou-se o cálculo do coeficiente de correlação de Spearman.

4. RESULTADOS OBTIDOS

A análise dos dados começa avaliando a existência de uma política ambiental nas empresas, onde se constatou que a grande maioria destas (91%) possui um nível de comprometimento ao menos razoável com diretrizes, normas e ferramentas direcionadas a essa questão como aponta a figura 2 .

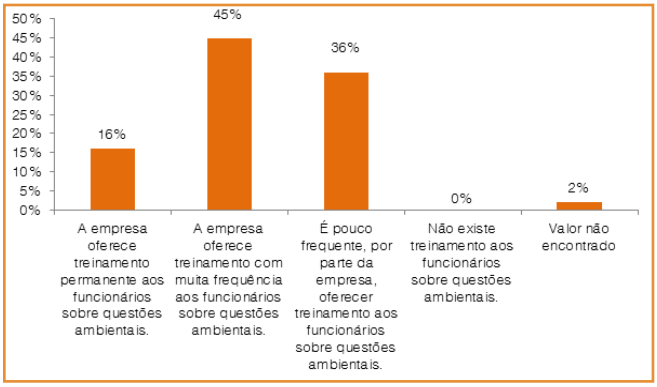
Figura 2 - Existência de política ambiental nas empresas

Existência de política ambiental nas empresas		
	N	%
Existe um forte comprometimento com diretrizes, normas e ferramentas direcionadas a questão ambiental.	22	50%
Existe um razoável comprometimento com diretrizes, normas e ferramentas direcionadas a questão ambiental.	18	41%
Existe pouco comprometimento com diretrizes, normas e ferramentas direcionadas a questão ambiental.	2	5%
Não existe comprometimento com política ambiental.	2	5%
Total	44	100%

Fonte: Elaborado pelos autores

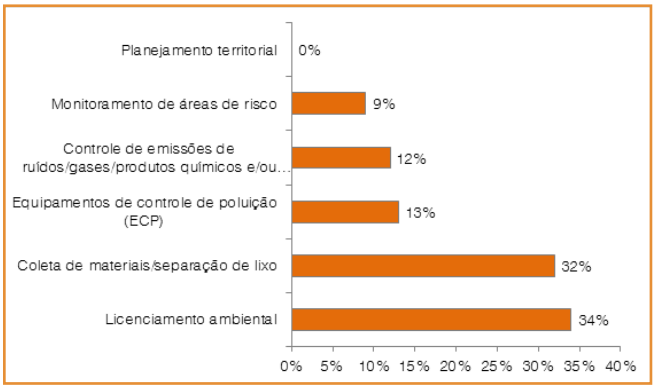
Já em relação ao que tange a periodicidade em que a empresa oferece treinamento ambiental para seus funcionários, 45% apontam que esses treinamentos são oferecidos com muita frequência, 36% alegam que são oferecidos com pouca frequência e apenas 16% mostram que a empresa oferece um treinamento permanente.

Figura 3 - Periodicidade em que a empresa oferece treinamento aos funcionários



Fonte: Elaborado pelos autores

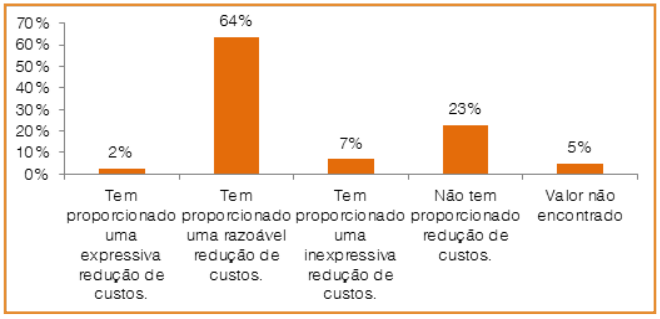
Figura 4 - Ferramentas de controle de poluição



Fonte: Elaborado pelos autores

Das ferramentas de controle de poluição disponíveis, as mais utilizadas são o licenciamento ambiental (34%) e coleta de materiais/separação de lixo (32%). Em seguida, observou-se 13% possui/utiliza equipamentos de controle de poluição (ECP), 12% controle de emissões de ruídos/gases/produtos químicos e/ou outros e, por fim, 9% possui/utiliza monitoramento de áreas de risco. Vale ressaltar que nessa questão cada respondente pôde selecionar mais de uma alternativa, e dessa forma tivemos 121 respostas válidas, sendo que os percentuais apresentados são relativos a esse total, conforme a figura 4.

Figura 5 - Redução de custos



Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação à redução de custos, outro objetivo central dessa pesquisa, observou-se que a maioria (64%) indicam que a preocupação com política ambiental impacta em uma redução de custos razoável. Por outro lado, 23% alegam que não tem proporcionado redução de custos e 7% apontam para uma redução inexpressiva.

Figura 6 - Indicadores de desempenho ambiental utilizados

Indicadores de "desempenho ambiental" utilizados pelas empresas		
	N	%
Água	39	31%
Materiais	32	25%
Emissões	25	20%
Energia	16	13%
Produtos e Serviços	13	10%
Fornecedores e Transportes	2	2%
Total	127	100%

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando os indicadores de desempenho ambiental utilizados pelas empresas, pode-se notar que 31% utiliza água como indicador, seguido de materiais (25%), emissões (20%), energia (13%), produtos e serviços (10%) e fornecedores e transportes (2%)

Figura 7 - Indicadores de desempenho econômico utilizados

Indicadores de desempenho "econômico" utilizados pelas empresas		
	N	%
Custos de Produção	39	44%
Resultado Líquido	21	24%
Investimentos	20	23%
Retorno de Capital	8	9%
Total	88	100%

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação aos indicadores de desempenho econômico, o mais citado foi o custo de produção (44%), seguido do resultado líquido (24%), investimentos (23%) e retorno de capital (9%).

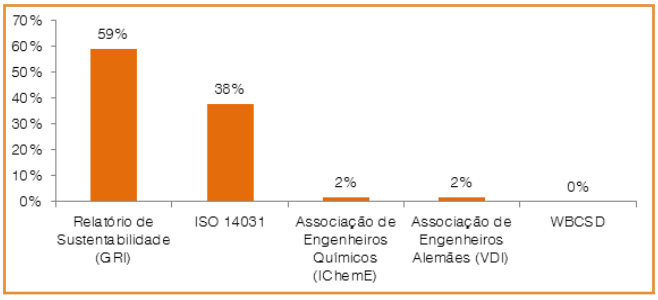
Figura 8 - Indicadores de desempenho social utilizados

Indicadores de desempenho "social" utilizados pelas empresas		
	N	%
Segurança e Saúde	43	47%
Treinamento e Educação	34	37%
Número de Empregados/Trainees	11	12%
Direitos Humanos	3	3%
Liberdade de Associação	0	0%
Total	91	100%

Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, dentre os indicadores de desempenho social o mais citado foi segurança e saúde (47%), seguido de treinamento e educação (37%), numero de empregados/trainees (12%) e direitos humanos (3%). Liberdade de associação não foi citada nenhuma vez. Vale ressaltar que, nessas questões que abordam os indicadores, cada respondente pôde selecionar mais de uma alternativa, e dessa forma tivemos 127 respostas válidas para os indicadores de desempenho ambiental, 88 para os de desempenho econômico e 91 para os de desempenho social, sendo que os percentuais apresentados são relativos a esses totais.

Figura 9 - Modelos de avaliação ambiental utilizados



Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação aos modelos de avaliação ambiental utilizados, 59% apontou o Relatório de Sustentabilidade (GRI), seguido pelo ISO 14031 (38%) e Associação de Engenheiros Químicos (IChemE) e Associação de Engenheiros Alemães (VDI) (ambos com 2%). Ninguém apontou a utilização do WBCSD. Vale ressaltar que nessa questão cada respondente pôde selecionar mais

de uma alternativa, e dessa forma tivemos 61 respostas válidas, sendo que os percentuais apresentados são relativos a esse total, conforme figura 9.

Como parte final da análise dos dados, apresentam-se os resultados referentes ao cálculo do coeficiente de correlação de Spearman realizado entre as questões escolhidas por conveniência. Este coeficiente exige que as variáveis supostamente correlacionadas estejam medidas em escala ordinal. Desta forma, a correlação é calculada mediante a utilização de postos.

O valor de r (correlação) apresentará uma variação de +1 a -1. O valor de +1, ou próximo deste, significa que as variáveis tem uma relação positivamente forte, ou seja, se comportam de forma diretamente proporcional, aumentando o valor de uma variável à outra também aumentará. Já se o valor encontrado for -1, ou próximo deste, significa que as variáveis apresentam uma relação negativamente forte, ou seja, se comportam de forma inversamente proporcional. Em contrapartida, se o valor encontrado for zero, significa que as variáveis não possuem qualquer relação (Levin & Fox, 2004).

Em fórmula: $$r = \frac{\sum(Ri-\bar{R}).(Si-\bar{S})}{\sqrt{\sum(Ri-\bar{R})^2\sum(Si-\bar{S})^2}}$$

Onde Ri é o posto relativo ao indivíduo "i" da primeira varável. Si é o posto relativo ao indivíduo "i" da segunda variável.

Onde $\overline{R}$ e $\overline{S}$ são respectivamente, o posto médio da primeira e da segunda variável.

Para realizar a análise de correlação, foram escolhidas por conveniência, as questões 3, 4, 8 e 9 do questionário.

Primeiramente, para que fosse aplicável o Coeficiente de Correlação de Spearman, as variáveis envolvidas nessa análise precisaram ser quantificadas, de forma que pudessem ser representadas em uma variável ordinal. A Questão 3 assumiu o valor 4 para um forte comprometimento e o valor 1 para a inexistência de comprometimento, a Questão 4 assumiu o valor 4 para uma preocupação permanente e o valor 1 para a inexistência de preocupação, a Questão 8 assumiu o valor 4 para ótimos resultados e o valor 1 para péssimos resultados e, por fim, a Questão 9 assumiu o valor 4 para uma expressiva redução de custos e o valor 1 para a inexistência de redução de custos. Dessa forma, todas essas variáveis puderam ser representadas em uma forma ordinal, variando de 1 a 4, sendo o valor 4 o mais próximo do satisfatório e o valor 1 o mais distante do satisfatório em cada questão.

Para a análise de correlação respectiva às questões Q3 e Q8.

$$r = \frac{1204{,}50}{\sqrt{(3833{,}50).(5251{,}50)}} \qquad r = 0{,}27$$

Tem-se uma correlação positiva, o que indica que quanto maior for o comprometimento com política ambiental, melhor o resultado de desempenho operacional da empresa.

Para a análise de correlação respectiva às questões Q3 e Q9.

$$r = \frac{1559{,}00}{\sqrt{(4259{,}00).(4876{,}50)}} \qquad r = 0{,}34$$

Observa-se que há uma correlação positiva, oque supõe que quanto maior o comprometimento com a questão ambiental, maior a redução de custos da empresa.

Para a análise de correlação respectiva às questões Q4 e Q8.

$$r = \frac{1012{,}00}{\sqrt{(3630{,}00).(4560{,}00)}} \qquad r = 0{,}25$$

Nota-se que há uma correlação positiva, o que mostra que quanto maior a preocupação com o meio ambiente, melhor o resultado operacional da empresa.

Para a análise de correlação respectiva às questões Q4 e Q9.

$$r = \frac{1243{,}00}{\sqrt{(4007{,}22).(4292{,}00)}} \qquad r = 0{,}30$$

Por fim, observa-se que há também na análise destas duas questões uma correlação positiva, o que mostra que quanto maior a preocupação com o meio ambiente, maior a redução de custos da empresa.

Finalizando a análise dos dados, percebe-se que quanto maior a existência de uma política ambiental, quanto maior a preocupação com o meio ambiente e

quanto maior for à oferta de treinamento ambiental aos funcionários, mais expressiva é a redução de custo e melhor é o desempenho operacional.
As conclusões são valiosas para este estudo, pois comprovam que a utilização de um SGA tem um impacto significativamente positivo no resultado do desempenho operacional da empresa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por objetivo fazer uma análise do desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental utilizados pelas empresas do município de Rio Grande, através do reconhecimento dos indicadores ambientais aplicados pelas mesmas. De forma que veio a alcançar seu objetivo principal, apontando que a adoção de um SGA impacta positivamente no desempenho operacional das empresas.
Desta forma, o artigo apresentou como introdução, um panorama geral sobre a questão ambiental e o objetivo central da pesquisa. A seguir, trouxe uma revisão teórica a respeito de gestão ambiental e modelos de SGA. Em seguida, apresentou a metodologia utilizada e por fim apresentou os resultados obtidos apontando o nível de comprometimento das empresas com relação à política ambiental, o treinamento oferecido aos funcionários, as principais ferramentas de controle de poluição utilizadas, os indicadores ambientais, econômicos e sociais mais aplicados, assim como os benefícios resultantes de se trabalhar a questão ambiental, também os modelos de avalição mais utilizados. Chegando a um consenso de que a adoção de um SGA traz um melhor desempenho operacional para as empresas.

No que tange limitações, a etapa de coleta de dados aconteceu em um período complicado para as empresas que é o fechamento do ano, o que acabou por dificultar a coleta dos mesmos. Outra dificuldade encontrada foi o período de recesso nas empresas a partir de janeiro de 2014. Também podem ser apontadas como limitações, a dificuldade e entrar em contato com as empresas e o pouco tempo hábil para a análise de dados de forma mais aprofundada. A confiabilidade dos dados devido a não ser feita a identificação das empresas pode ser visto como outra limitação. Por último, a falta do uso de técnicas estatísticas mais aprofundadas.

Em suma, esta pesquisa deixa uma base de dados que poderá ser útil para estudos futuros sobre o tema, e para que desta forma a visão de sustentabilidade esteja cada vez mais presentes nos dias que se seguem.

REFERÊNCIAS

[1] Araujo, J. B.; Oliveira, J. F.G. Proposta de metodologia para a análise e seleção de indicadores para sistemas de desempenho em sustentabilidade. 2008. Disponível em < http://www.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/artigo_17f.pdf>. Acesso em 30 de junho de 2013.

[2] Benito, J. G. & Benito, O. G. (2006) A review of determinant factors of environmental proactivity. Business Strategy and environmental. Published online in Wiley InterScience. Bus. Strat. Env. 15, 87-102.

[3] Barbieri, José C. (2009) Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2.ed., São Paulo: Saraiva.

[4] Bortolin, A. R. et al. Instrumentos de avaliação de desempenho ambiental nas empresas: contribuições e limitações. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/Artigo_15f.pdf>. Acesso em 09 de julho de 2013.

[5] Breier, G. P., Jung, C. F. & Caten, C. S.t. (2011) Análise e síntese de modelos para avaliação de sustentabilidade de empresas. XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro.

[6] Campos, L. M. de S. & Melo, D. A. (2008) Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica. Revista Produção, v.18, n.3, São Paulo, set/dez, p.504-555.

[7] Costa, A.C.R. et al. (2007) A gestão ambiental influenciando o desempenho competitivo das empresas exportadoras. Revista Holos. Ano 23, Vol.3.

[8] Darnall, N., Henriques, I. & Sadorsky, P. (2008) Do environmental management systems improve business performance in international setting? Journal of International Management. P. 364-376, 14.

[9] FEE. Fundação de Economia e Estatística RS. Indicadores do potencial poluidor. Disponível em <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_indicadores_economicos_ambientais.php>. Acesso em 16 de junho de 2013.

[10] GIL, A. C. (2008) Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed., São Paulo: Atlas S.A.

[11] Iraldo, F., Testa, F. & Frey, M.. (2009) Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management and audit scheme (EMAS) in the European Union. Journal of Cleaner Production. 17, p.1444-1452.

[12] ISO. International Organization for Standardization. (2004) NBR IS0 14.001: Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT.

[13] Levin, J. & Fox, J. A. (2004) Estatística para ciências humanas. 9 ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall.

[14] Nascimento, L. F. Gestão ambiental e a sustentabilidade. 2008. Disponível em: <http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/205.pdf>. Acesso em 03 de julho de 2013.

[15] Oliveira, O. J. de, & Serra, J. R. (2010) Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. Revista Produção, v.20, n.3, jul/set, p.429-438.

[16] Roesch, S. M.A. (2010). Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração. 3.ed., São Paulo: Atlas S.A.

CAPÍTULO 12

APLICAÇÃO DE AMIDO MODIFICADO OXIDADO COM CARACTERÍSTICAS HIDROFÓBICAS EM PAPEL RECICLADO E ANÁLISE DA QUALIDADE

Fernando Henrique Lermen
Tânia Maria Coelho
Nabi Assad Filho
Celia Kimie Matsuda
Bruna dos Santos

Resumo: Uma das grandes dificuldades que a indústria papeleira encontra é o alto custo de produção de papéis com maior resistência e também com características hidrofóbicas. Devido a isso, o presente trabalho teve como objetivo aplicar um tipo de amido modificado oxidado com características hidrofóbicas em papéis reciclados, a partir da aplicação testes foram realizados para avaliar as mudanças ocorridas no papel, em comparação com papéis sem aplicação do amido. Foram preparadas amostras do amido modificado nas porcentagens de 1, 2, 3 e 4%. As análises realizadas foram: o teste de Coob, RCT (Ring Crush Test) e CMT (Corrugated Medium Test). A partir dos resultados encontrados pode-se perceber que o papel com aplicação do amido modificado oxidado a 2% apresentou o melhor desempenho no que se refere à qualidade e resistência do papel.

Palavras Chave: Testes de Qualidade, Modificação de Amido, Papel Reciclado.

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes dificuldades que a indústria papeleira encontra é o alto custo de produção de papéis com maior resistência e também com características hidrofóbicas, assim sendo, o presente trabalho objetivou-se na aplicação de um amido modificado oxidado com características hidrofóbicas em diversos tipos de papéis, a aplicação se deu em uma Indústria Papeleira, os resultados serão apresentados a partir da realização de testes de qualidade.

Nosso trabalho teve início com uma vasta investigação literária, estudando detalhadamente métodos de aplicação de películas protetoras em papéis, realizadas principalmente em amidos modificados.

Tal pesquisa será apresentada pelo método indutivo, também conhecido como método experimental, considerando a utilização do mesmo para provar os fatos, com os testes de Gramatura, Teste de Coob, Ring Crush Test (RCT) e o Corrugated Medium Test (CMT). Os testes foram realizados no Laboratório de uma Indústria Papeleira na cidade de Campo Mourão/Pr.

Este trabalho de acordo com a ABEPRO (2008) está situado na área de Engenharia da Sustentabilidade e na subárea de Desenvolvimento Sustentável.

O presente artigo está dividido em cinco seções, sendo que na primeira encontra-se a Introdução, na segunda o Referencial Teórico, na terceira está apresentada a Metodologia, na quarta foram discorridos os Resultados e Discussões e na quinta seção as Considerações Finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. INDÚSTRIA PAPELEIRA

Segundo Almeida et al. (2004) a indústria papeleira tem uma grande importância para a economia da América do Sul devido à enorme disponibilidade de recursos florestais, sendo o Brasil e o Chile os maiores produtores de celulose da região, onde no Brasil usa-se preferencialmente madeira de Eucalyptus grandis, com uma produção ao redor de 6 milhões de toneladas de polpa por ano.

2.2. AMIDO

O amido é um produto largamente usado na indústria papeleira sendo matéria prima indispensável na fabricação de papéis. Segundo a Agência Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1978) o amido é o produto amiláceo extraído das partes aéreas comestíveis dos vegetais, seu nome deve ser designado a partir da planta que ele é extraído, no nosso caso deve ser chamado de amido de mandioca, por ser retirado da raiz da mandioca.

2.3. AMIDO MODIFICADO

Podemos aumentar o emprego do amido em diversos setores da economia quando efetuamos modificações em sua estrutura molecular. Segundo Ciacco & Cruz (1982) as modificações efetuadas no grânulo de amido têm como objetivo moldar o amido para determinadas finalidades. “A utilização de amidos modificados em alimentos tem sido uma alternativa para melhorar as características que os amidos nativos não podem conferir” (SHIRAI et al., 2004).

Realizamos uma tabela demonstrando modificações do amido para uso na indústria papeleira, onde podem ser físicas, químicas, enzimáticas e exertadas. A tabela 1 demonstra distintos métodos de modificação de amido para a indústria papeleira.

Tabela 1: Tipos de modificações de amido, produtos obtidos e usos na indústria papeleira.

Tipos de Modificação	Produto Obtido	Usos
Física	Pré-gel	Cola para o papel
Química	Catiônico	Massa de Papel
	Dextrina	Cola para o papel
	Oxidada	Cobrir a superfície do papel
Enzimática	Hidrolisado	Cobrir a superfície do papel
Enxertada	Hidrofóbico	Diminuir a absorção da Umidade relativa do Ar

Fonte: Autores, (2013)

2.4 AMIDO MODIFICADO HIDROFÓBICO

Com a necessidade de um produto que seja impermeável produziremos um amido modificado com característica hidrofóbica. Segundo Swinkels (1996) o amido modificado hidrofóbico é o produto

da reação entre radicais hidrofóbicos com a cadeia de amido. Com isso o produto final empresta algumas propriedades hidrofóbicas ao amido sem destruir a dispersibilidade em água dos mesmos.

De acordo com Reineccius (1988) um amido modificado hidrofóbico é produzido do enxertamento de moléculas de hidroxilas formando moléculas de amido sem acidez.

2.5. AMIDO MODIFICADO OXIDADO

A técnica de modificação mais utilizada no amido para a indústria papeleira é a de oxidação, proporcionando ao amido características que forneçam ao papel a diminuição de sua viscosidade e o aumento de sua flexibilidade, não permitindo que quando movimentado ele se quebre. De acordo com Moorthy (1994) a oxidação pode dar origem a diferentes produtos dependendo do agente utilizado, eles apresentam uso preferencial em indústrias papeleiras e produzem suspensões que podem ser usadas como dispersantes.

Segundo Ciacco & Cruz (1982) o principal uso do amido oxidado na indústria papeleira é na cobertura do papel, formando um filme superficial auxiliando na selagem dos poros existentes e propiciando uma melhor absorção de tinta, ainda melhorando sua resistência à umidade.

2.6. MÉTODOS DE ANÁLISE DA QUALIDADE DO PAPEL

Após aplicarmos o amido modificado no papel, serão realizadas análises da qualidade nas Indústrias Reunidas Cristo Rei Ltda. utilizando os seguintes métodos:

2.6.1. TESTE DE COOB

De acordo com a revista Papel (2001) o teste de Coob é um ensaio que demonstra a absorção de água pelo papel em um determinado espaço de tempo, sob as condições padronizadas fornecendo o resultado em gramas por metro quadrado (g/m^2).

2.6.2. RCT (RING CRUSH TEST)

Ring Crush Test (RTC) é a avaliação que se faz da propriedade de resistência do papel à compressão. Segundo Ueno (1995) a resistência do papel ao RCT é a máxima força de compressão que uma amostra de papel sustentará sem ser deformada, onde a fita da amostra deverá ser enrolada em um formato cilíndrico, apoiada em um dos lados, e a força aplicada ao outro sobre condições específicas.

2.6.3. CMT (CORRUGATED MEDIUM TEST)

Segundo Cassimiro (2003) o Corrugated Medium Test (CMT) mede a capacidade de resistência do papel quando ele é exposto a condições de pressão mecânica, onde se pegam duas tiras de papel 12,5 x 150mm (longitudinal e transversal) e coloca-se no aparelho de CMT, que faz as ondas no papel.

3. METODOLOGIA

O método escolhido para o preparo da película foi o método de gelatinização do amido de mandioca. Para o preparo foi submetida ao processo de cozimento uma mistura de água e amido modificado oxidado, com características hidrofóbicas, nos percentuais de 1, 2, 3 e 4% de amido e 1000 ml de água. A homogeneização da mistura se deu a temperatura de 150 °C.

O amido foi aplicado em um papel reciclado que possui amido natural adquirido numa Indústria na cidade de Campo Mourão/Pr, sendo que o papel possui uma gramatura de 6,88 g/cm^2, as amostras foram levadas a uma secadora para, juntamente com o papel sem o amido, que todos tenham uma umidade uniforme.

As análises foram realizadas no laboratório da Indústria. Para a realização do teste de Coob as amostras tiveram primeiramente que ser cortadas em uma prancha de Coob, numa medida de 12,5x12,5 cm, logo levadas a uma secadora para homogeneizar o teor de umidade. A pesagem, em balança analítica, das amostras foi realizada após o processo de secagem, para serem então levadas ao teste de Coob. O teste é realizado prensando as amostras e submergindo-as em 90 ml

de água, durante o tempo de 1min e 40 segundos. Após esse período foram novamente pesadas e para encontrar a quantidade de água absorvida usamos a relação:

$$Quantidade\ Absorvida = Peso\ Final - Peso\ Inicial$$

Em seguida realizou-se o teste de RCT (Ring Crush Test) para o qual foi necessário primeiramente cortar os papéis, em uma prancha com medidas de 28x40 cm, pesar e cortar fazendo uso de uma guilhotina de RCT para que os cortes ficassem nas medidas específicas para análises - finalmente os papéis foram levados à máquina de RCT e prensados com uma matriz de 0,37-0,42 mm, medindo assim sua capacidade longitudinal e transversal.

Finalmente, realizou-se o teste de CMT (Corrugated Medium Test), onde primeiramente os papéis foram cortados sem uma medida específica e levados à máquina do CMT, esta medida foi realizada pela quantidade de pressão suportada pelo papel sendo medida em kgf/cm², foram realizados quatro ensaios por amostra, e a resistência obtida é a média dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do Teste de Coob encontrou-se a quantidade de absorção de água no papel reciclado, os valores estão expostos na Tabela 1.

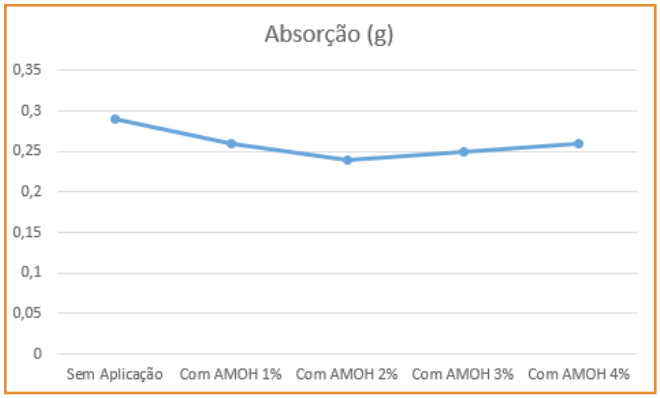
Tabela 1 – Resultados Teste de Coob para amostras de amido modificado oxidado hidrofóbico (AMOH)

Item	Absorção (g)
Sem Aplicação	0,29
Com AMOH 1%	0,26
Com AMOH 2%	0,24
Com AMOH 3%	0,25
Com AMOH 4%	0,26

Fonte: Autores (2014)

Com o uso dos dados da tabela 1 foi possível traçar um gráfico (figura 1) para facilitar a demonstração dos resultados.

Figura 1 – Resultados da absorção de água pelo Teste de Coob



Fonte: Autores (2014)

A partir da realização do teste de Coob pode-se concluir que com a aplicação do amido, em todas as concentrações, o papel absorveu menos água, portanto, o amido que forneceu o melhor resultado foi o de concentração a 2% absorvendo aproximadamente 18% a menos de água em relação ao papel sem amido. A avaliação do aumento da propriedade de resistência à compressão foi realizada pelo teste RCT (Ring Crush Test), e foi aplicada uma pressão ao papel medindo assim sua locomoção longitudinal e transversal, demonstradas na Tabela 2.

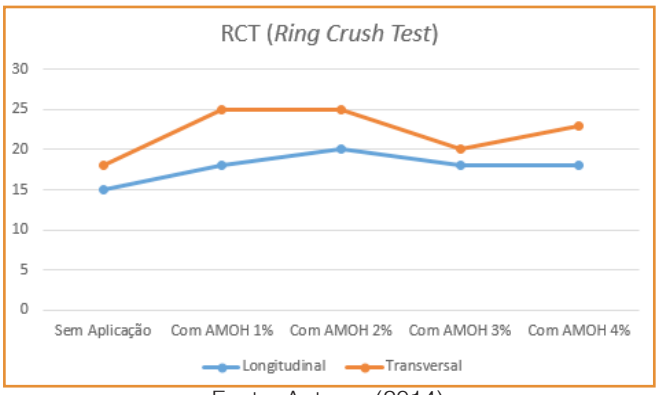
Tabela 2 – Resultados RCT (Ring Crush Test) para amostras de amido modificado oxidado hidrofóbico (AMOH)

Item	Longitudinal (mm)	Transversal (mm)
Sem Aplicação	15	18
Com AMOH 1%	18	25
Com AMOH 2%	20	25
Com AMOH 3%	18	20
Com AMOH 4%	18	23

Fonte: Autores (2014)

Com o uso dos resultados da tabela 2 traçamos o gráfico da figura 2 para melhor demonstrar os resultados do RCT.

Figura 2 – Resultados do RCT (Ring Crush Test)



Fonte: Autores (2014)

A partir da realização do RCT pode-se concluir que, com a aplicação do amido modificado oxidado hidrofóbico (AMOH), o papel mostrou ter resistência maior, na direção longitudinal o melhor resultado foi o verificado no amido a 2% de concentração, e na direção transversal se destacaram as amostras com concentrações de 1 e 2% de AMOH. Portanto, podemos concluir que a amostra de AMOH à 2% é a melhor a ser utilizada.

O teste CMT (Corrugated Medium Test) foi realizado e a partir dele foi aplicada uma pressão ao papel medindo o máximo de tempo que o papel suporta pressão, em cada amostra de papel foram realizados quatro testes, sendo a média demonstrada na Tabela 3.

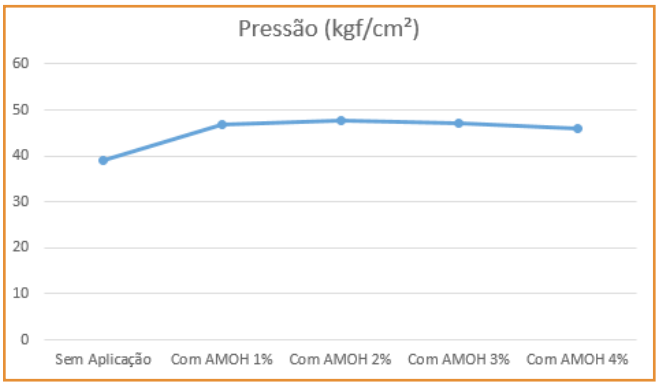
Tabela 3 – Resultados CMT (Corrugated Medium Test)

Item	Pressão (kgf/cm²)
Sem Aplicação	39
Com AMOH 1%	46,75
Com AMOH 2%	47,75
Com AMOH 3%	47
Com AMOH 4%	46

Fonte: Autores (2014)

Com o uso dos resultados do CMT da tabela 3 plotou-se um gráfico para demonstrar os resultados, sendo apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Resultados do CMT (Corrugated Medium Test)



Fonte: Autores (2014)

A partir da realização do teste CMT pode-se concluir que, com a aplicação do AMOH, o papel apresentou maior resistência à pressão, sendo que o que teve maior destaque foi também o de concentração a 2% de amido. Chegando a conclusão que o amido modificado foi o responsável pelo aumento da resistência do papel. E a concentração ótima é a de 2% de amido.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da pesquisa foi possível concluir que, o papel reciclado coberto com uma película de amido modificado oxidado, com características hidrofóbicas, apresentou resultados superiores em qualidade em relação ao papel sem a aplicação do amido. A concentração ótima de amido foi a 2%, sendo que nesta porcentagem as amostras estudadas reagiram melhor aos testes proposto neste trabalho.

Neste sentido concluímos que existe a possibilidade em propor para a indústria papeleira um novo material para produção de papel em escala comercial. E este novo produto garantirá um papel com características hidrofóbicas, tornando o produto mais resistente à umidade e ao mesmo tempo com maior durabilidade.

REFERÊNCIAS

[1] ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Áreas da Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 2008.

[2] ABNT - Associação brasileira de normas técnicas, 1978.

[3] ALMEIDA, Edna; ASSALIN, Márcia Regina; ROSA, Maria Aparecida; DURÁN, Nelson. Tratamento de Efluentes industriais por processos oxidativos na presença de ozônio. Química Nova, vol. 27, No5, São Paulo, Sep-Oct, 2004.

[4] CASSIMIRO, Carlos Alberto Nagarolli. A Influência do Processo Produtivo na Qualidade do Papel. Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão - FECILCAM. Campo Mourão, 2003.

[5] CIACCO, Cesar Francisco; CRUZ, Renato. Fabricação de Amido e sua Utilização. Coordenadoria da Indústria e Comércio, p.59-62. 1982.

[6] MOORTHY, Shena Namanda. Tuber crop starches. Thiruvananthapuram: Central Tuber Crops Research Institute, p.40, 1994.

[7] REINENCIUS, Gustavo Haroldo. Amidos modificados quimicamente. 1998.

[8] REVISTA O PAPEL. Revista Manual e Tecnologia em celulose e papel. Órgão Oficial de Divulgação da ABTCP (Associação Brasileira de Tecnologia em Celulose e Papel), 2001.

[9] SHIRAI, Marianne Ayumi; HAAS, Ângela; FERREIRA, Gustavo Fattori; MATSUGUMA, Luciana Shizue; FRANCO, Célia Maria Landi; DEMIATE, Ivo Mottin. Características físico-químicas e utilização em alimentos de amidos modificados por tratamento oxidativo. Revista UEPG, 2004.

[10] SWINKELS, Jake John McGary. Industrial starch chemistry: Properties modifications and application of starchs. Veendam: AVEBE, p.48, 1996.

[11] UENO, Pedro Yuri. O controle do Teste de Ring Crush Test (RTC) ao processo de fabricação. Curitiba: ABTCP, 1995.

CAPÍTULO 13

RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL NA CADEIA DE VALOR: DIRETRIZES PARA IM PLANTAÇÃO

Giuliano Cunha Coutinho
Rafael Travincas Pinto
Aldreen Calabria Soares Santos

Resumo: A Responsabilidade Social Empresarial (RSE) é um conceito cuja sua propagação tem sido intensa e rápida por toda a sociedade. As empresas, atualmente, precisam conciliar seus interesses com os de diversos agentes, internos e externos. Este novo paradigma resulta em um reflexo para todos, incluindo para a sociedade. As organizações, segundo esta nova realidade, devem atuar positivamente em várias direções, sobretudo no que se refere àqueles que trabalham junto a ela. Buscou-se formatar diretrizes para a implantação da responsabilidade social aplicada à cadeia de valor nas organizações, para que estas possam obter benefícios, como: vantagem competitiva, alçar a boa reputação, reter talentos, aumentar a produtividade e elevar o moral dos envolvidos. Para tanto, utilizou-se como metodologia a convergência de normas e indicadores relativos ao tema, tais quais: ISO 26000:2010, SA 8000:2008, NBR 16001:2004; objetivando auxiliar a mudança estratégica e comportamental, contribuindo com a sociedade e com a preservação do meio ambiente. Estas práticas podem, indiretamente, beneficiar a relação com outras corporações, governos, mídias e fornecedores. Em síntese, com esta qualidade de gestão, a empresa será capaz de exceder suas fronteiras e conquistar uma exposição positiva da sua marca, em um mercado exigente e competitivo, tornando-se assim uma parceira da sociedade.

Palavras Chave: Responsabilidade Social Empresarial, Sustentabilidade, Cadeia de Valor, Fornecedor, Ética

1 INTRODUÇÃO

A Responsabilidade Social Empresarial (RSE) é um conceito cuja noção e a sua difusão tem sido intensa e rápida por toda a sociedade. Em síntese, as empresas hoje, devem ser consideradas extramuros e precisam conciliar seus interesses com os de diversos atores, impactando a sociedade de forma positiva em vários setores.

Ashley (2005) expõe que a responsabilidade social empresarial significa o compromisso contínuo dos negócios, considerando a ética e contribuindo para o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

O Instituto Ethos (2014) afirma que a Responsabilidade Social Empresarial é a atividade econômica orientada para a geração de valor financeiro, ético, social e ambiental, cujos resultados são compartilhados com os públicos afetados.

Para a organização International Organization for Standardization (ISO) que publica normas relativas ao tema, a ISO 26000:2010, a responsabilidade social empresarial pode influenciar fatores como: vantagem competitiva, reputação, retenção de talentos, produtividade e moral dos indivíduos, além de beneficiar a relação com outras empresas, governo, mídia e fornecedores.

Ao analisar a Responsabilidade Social Empresarial, percebe-se que as organizações são exigidas cada vez mais pela sociedade. Sousa (2006) atesta que as organizações são solicitadas de muitas formas e afirma que mesmo órgãos internacionais se apoiam na relevância delas para o crescimento sustentável da sociedade; e, declara:

A Organização das Nações Unidas (ONU) defende a inserção e a participação deste segmento da sociedade (setor empresarial) para colaborar ativamente com soluções que fomentem o Desenvolvimento Sustentável mundial. Portanto, entende-se que o empresariado é peça chave para a construção de um mundo melhor e mais sustentável (social, ambiental e economicamente) (SOUSA, 2006).

Sousa (2006) cita as declarações de Stigson, Presidente do World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) para justificar a relação e interdependência que existeentre, as organizações e a sociedade: “não existem empresas bem-sucedidas em uma sociedade falida”.

Seguindo o raciocínio do Sr. Stingson, seria lógico concluir que a saúde de um, afeta diretamente a saúde do outro; então, os impactos sociais inerentes às atividades da organização ultrapassam os limites naturais do negócio; tanto quanto é afetado pela sociedade em que está inserido.

Assim sendo, com base no exposto por Kirschner (2006), por diferentes razões, empresários – individualmente ou por meio de organizações – sentem a necessidade de melhorar sua imagem atuando no social. Por isso, Drucker (1981) declara que a melhor estratégia para esta realidade é converter possíveis impactos sobre a sociedade em vantagens competitivas.

Exemplo de resultado direto, a pesquisa Millenium Poll citada por Trevisan (2002) e publicada no site da organização internacional Business for Social Responsability (BSR), constatou, a partir de um estudo realizado em 23 países, que 90% das pessoas declararam esperar mais dos produtos ou serviços. Segundo Trevisan (2002) apud Camargo (2001), “empresa que cumpre seu papel social possui a capacidade de atrair maior quantidade de consumidores”.

Uma das facetas impactantes dos negócios de qualquer corporação é a relação com os seus fornecedores, cliente e parceiros. Eles são, segundo Fedato (2014), públicos estratégicos de negócio, sem os quais, não se podem cumprir estratégias de sustentabilidade.

Fedato (2014) afirma que conforme a empresa evolui e amadurece, atribui a si a responsabilidade com meio no qual está inserida. E, ainda, em função dos distintos cenários e atores cada organização modula seus mecanismos para a incorporação de estratégias de sustentabilidade de forma particular. “São diversos os mecanismos que induzem uma empresa a incorporar, em maior ou menor grau, atributos de sustentabilidade em sua estratégia” (FEDATO, 2014).

De acordo com o Instituto Ethos (2014), a empresa passa a influenciar os impactos socioambientais, a partir do momento em que o seu público estratégico esteja engajado. Este, por sua vez, de forma autômata, inicia a busca de soluções, inclusive para o negócio da organização. Consequentemente, ambos acabam por contribuir para o desenvolvimento sustentável da empresa em si e da própria sociedade.

Por estas razões, este estudo explora e busca como objetivo principal:

- Definir quais os **fatores** que levam a implantação eficaz da responsabilidade social no âmbito da **cadeia de valor**?

Para atender ao objetivo proposto, levantam-se as seguintes questões:

- **O que é** responsabilidade social relacionada à cadeia de fornecedores e **qual seu objetivo**?
- Quais **parâmetros** podem ser utilizados para avaliar a responsabilidade social com alvo na cadeia de valor organizacional?

A metodologia de pesquisa é de natureza indutiva, com características descritivas e foco nas organizações brasileiras. Foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando periódicos especializados, livros, normas relacionadas ao assunto, websites de instituições e órgãos relativos à responsabilidade social, como o Instituto Ethos (2014) e também de pesquisa como, Google Acadêmico; para que o objetivo almejado pudesse ser alcançado, tanto quanto a resposta à questão proposta.

Em relação à estrutura, além desta introdução, apresentam-se mais seis capítulos, totalizando sete. O segundo capítulo apresenta um panorama da responsabilidade social empresarial no Brasil; enquanto o terceiro uma revisão bibliográfica sobre a responsabilidade social e o comportamento organizacional; já o quarto evidencia responsabilidade social relativa à cadeia de valor e seus fornecedores; enquanto o quinto demonstra os possíveis ganhos com a prática; o sexto capítulo indica as diretrizes de implantação e interseções entre algumas normas pertinentes; e, finalizando, o sétimo capítulo coloca a conclusão e vem adicionar sugestões a pesquisas futuras.

2. UM PANORAMA DA RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL NO BRASIL

Iniciativas registradas no Brasil sobre RSE encontram-se, cronologicamente, organizadas a seguir. Esta tabela não contém todas as ocorrências, apenas o suficiente para traduzir a evolução do assunto no país.

Quadro 1 - Principais ocorrências históricas sobre o RSE no Brasil

Período / Época	Ator / Organização	Fato / Ocorrência
Anos 60	Associação dos Dirigentes Cristãos de Empresas (ADCE)	Responsabilidade Social começa a ser discutida no Brasil, onde afirmam que, além da produção de bens e serviços, possui uma função social em nome do bem-estar dos trabalhadores (SOUSA et al, 2006).
Anos 70	Segundo Encontro Nacional de Dirigentes de Empresas	A Responsabilidade Social ganha destaque e projeção relativa na sociedade.
Em 1984	Nitrofértil, empresa estatal situada na Bahia	Publicação do primeiro balanço social feito no Brasil (TREVISAN, 2002).
Em 1986	Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social (FIDES)	Fundação da FIDES, entidade privada de caráter educativo e cultural, sem fins lucrativos, visando à humanização das empresas e sua integração com a sociedade (FIDES, 2014).

Período / Época	Ator / Organização	Fato / Ocorrência
Década de 90	Institutos e Organizações diversos	A Responsabilidade Social no Brasil passa por um movimento de valorização e ganha um forte impulso. Surgimento de entidades não governamentais (ONG's), institutos de pesquisa, e organizações sensibilizadas com a questão.
Em 1992	Banco do Estado de São Paulo (Banespa)	Publica um relatório onde divulga suas ações sociais
Em 1992	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) Rio 92 ou Eco-92	Reúne 175 delegações de diferentes países para discutir temas relevantes ao meio ambiente e à sociedade. Resultando no documento chamado Agenda 21 que visa difundir estratégias e diretrizes para o desenvolvimento sustentável nos países (SOUSA et al, 2006).
Em 1993	Instituto Brasileiro de Análises Econômicas (IBASE), apoiado pelo Pensamento Nacional das Bases Empresariais (PNBE)	Lançamento da Campanha Nacional da Ação da Cidadania contra a Fome resulta no marco de aproximação aos empresários interessados em atuar em uma causa social.
Em 1995	Grupo de Institutos, Fundações e Empresas (GIFE)	Primeira entidade com o enfoque na filantropia, cidadania e responsabilidade empresarial, objetivando reduzir as desigualdades sociais, visando a melhoria e transformação da sociedade.
Em 1997	O IBASE, representado pelo seu fundador, o sociólogo Herbert de Souza	Lançamento do modelo do Balanço Social com estimulo a divulgação e participação de várias lideranças empresariais, como Comissão de Valores Mobiliários (CVM), jornal Gazeta Mercantil, Banco do Brasil, Febraban, Firjan, Abrasca, Usiminas, entre outras (BALANÇO SOCIAL, 2014).
Em 1997	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS)	Foi criado o CEBDS que faz parte de uma rede de conselhos nacionais vinculados ao World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). O objetivo é ampliar as discussões de temas relevantes para a viabilização do Desenvolvimento Sustentável, como: a biotecnologia, as mudanças climáticas, a legislação ambiental, a responsabilidade social corporativa e a ecoeficiência (SOUSA, 2006).
Em 1998	O IBASE e Gazeta Mercantil	Lançamento do selo do Balanço Social IBASE/Betinho para estimular as empresas a divulgarem seu Balanço Social. O selo é conferido anualmente. (BALANÇO SOCIAL, 2014).
Em 1998	Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social	Criação do INSTITUTO ETHOS, entidade que visa promover a inserção dos empresários às práticas de Responsabilidade Social, com publicações, programas e eventos. Entidade voltada para o desenvolvimento social, econômico e sustentável, com ações baseadas em princípios éticos.
Anos 2000	Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social	Criação dos Indicadores Ethos, um sistema de avaliação para as práticas sociais executadas pelas empresas.

Fonte: Adaptado de Sousa (2006); Trevisan (2002); et al.

3. RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL E O COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL

Ashley (2005) indica que a responsabilidade social é o comprometimento da organização com a sociedade, atuando de forma positiva para com os atores ligados a ela, de forma ética, inclusive prestando contas. Logo, responsabilidade social é toda e qualquer prática que busque eliminar os impactos, de forma sustentável, atuando positivamente na qualidade de vida dos envolvidos.

Afirmam Melo Neto e Froes (2004) que a responsabilidade social de uma corporação é fundamentada, basicamente, na participação direta das ações comunitárias da sociedade em que se encontra; na mitigação de danos ambientais e, na atuação ética perante o meio em que está inserida. É necessário também investir na qualidade de vida de seus colaboradores e dependentes e em um ambiente de trabalho saudável.

A responsabilidade social empresarial é conceituada como: "A forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais que impulsionem o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais" (INSTITUTO ETHOS, 2014).

De acordo com o pensamento de Rabelo e Silva (2011), a responsabilidade social é um meio utilizado pelas empresas, com a finalidade de reduzir e/ou eliminar os impactos causados por sua atividade fim.

3.1 ABORDAGEM DAS EMPRESAS EM RELAÇÃO À RESPONSABILIDADE SOCIAL

Nos últimos anos, as empresas passaram a se preocupar mais com suas obrigações sociais. A responsabilidade social consiste no fato da organização assumir a responsabilidade perante a sociedade na qual está inserida e não apenas cumprir as obrigações legais.

Enderle e Tavis (1998) destacam que existem diferenças entre a ausência de responsabilidade social e adoção de uma postura, socialmente responsável; há três níveis diferentes de abordagem da responsabilidade social, conforme quadro abaixo.

Quadro 2 - Níveis de Responsabilidade Social

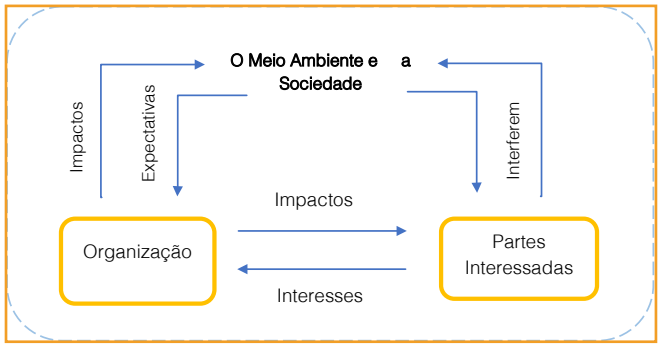
Níveis de Responsabilidade Social	
Nível 1	Cumprir apenas as obrigações legais.
Nível 2	Cumprir as obrigações legais e as obrigações sociais que afetam diretamente a empresa. Empresas que adotam esta linha procuram atender a responsabilidades econômicas, legais e éticas.
Nível 3	Cumprir as obrigações legais e as obrigações sociais relativas a tendências e problemas que estão surgindo mesmo que afetem a empresa apenas indiretamente. Caracterizam-se por comportamentos socialmente responsáveis mais antecipadores e preventivos do que reativos e reparadores.

Fonte: Adaptado de Enderle; Tavis, 1998.

4 RECONHECIMENTO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL

Tomando por base as informações obtidas a partir da ISO 26000:2010, deve se salientar alguns impactos, interesses e expectativas. No tocante a responsabilidade social, é importante que as organizações tomem ciência quanto a três formas de relacionamento. A primeira relação se dá entre empresa e sociedade; a segunda, entre organização e partes interessadas; e a terceira, entre partes interessadas e sociedade.

Figura 1 – Relação entre sociedade, organização e partes interessadas



Fonte: Adaptado da ISO 26000:2010

Observa-se a necessidade da empresa entender e reconhecer o quanto suas "decisões e atividades impactam a sociedade e o meio ambiente" (ISO 26000:2010); e, perceber que a sociedade espera uma

atitude responsável no que diz respeito aos efeitos das suas atividades.

Muito embora, as partes interessadas integrem a sociedade, existe a possibilidade das mesmas ocuparem posições opostas. "Se por um lado, as partes interessadas focam em questões diretamente ligadas à empresa, o foco da sociedade é o comportamento socialmente responsável da organização" (ISO 26000:2010).

5. RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL VOLTADA A CADEIA DE VALOR

Segundo Fedato (2014) a influência sobre o tema, cadeia de valor, está cada vez mais disseminada e cita:

"O tema da sustentabilidade na cadeia de valor tem sido, portanto, cada vez mais disseminado como forma de aprimorar a atuação sustentável das empresas e promover relações comerciais mais justas, competitivas e duradouras em suas cadeias produtivas. Além disso, é na interface com parceiros de negócios que reside uma gama de oportunidades de negócios em sustentabilidade e inovação" (FEDATO, 2014).

A gestão da sustentabilidade na cadeia de valor se dá "quando a empresa passa a fazer a gestão estratégica dos impactos sociais e ambientais de matérias-primas e serviços, desde os fornecedores, subfornecedores e prestadores de serviços até o cliente final e etapas pós-consumo" (FEDATO, 2014).

A importância dos fornecedores para a cadeia de valor e ressaltada por Fedato (2014), conforme exposto a seguir:

"Quando o assunto é sustentabilidade na cadeia, geralmente estamos nos referindo à gestão da cadeia de fornecedores, porque este é o elo da cadeia no qual costuma haver maior influência e responsabilidade" (FEDATO, 2014).

Fedato (2014) enuncia que apesar da relevância dos fornecedores para a cadeia, é necessário observá-la como um todo, do início ao fim. E ainda que o desenvolvimento das estratégias deva estar baseado em uma análise geral do tempo de vida de seus produtos e serviços.

6. POSSÍVEIS GANHOS COM O ENFOQUE NA CADEIA DE VALOR

Utilizar a Responsabilidade Social Empresarial como parte da estratégia pode gerar ganhos e vantagem competitiva para a organização. Logo, uma gestão voltada para a transparência, ética, sustentabilidade e responsabilidade pode ajudar a materializar tais ganhos. A seguir, tem-se a dimensão das vantagens do enfoque na cadeia de valor.

Quadro 3 - Análise SWOT.

SWOT	Aspectos Positivos	Aspectos Prejudiciais
Ambiente Interno	FORÇAS	FRAQUEZAS
	Motivação e fidelização dos Funcionários, parceiros, colaboradores e fornecedores; Redução de Ações Judiciais; Fortalecimento das relações com diversos entes: órgãos de governo, instituições, fornecedores e clientes; Acesso a informações privilegiadas ou vantajosas.	Resistência, desconforto, ou afastamento dos colaboradores, fornecedores e parceiros; Aumento de custos.
Ambiente Externo	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	Obtenção de retorno com Mídia Espontânea; Fortalecimento da marca Vantagem competitiva em relação aos concorrentes diretos.	Mudanças de estratégia podem gerar reposicionamento da concorrência e elevação de riscos.

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com Melo Neto e Froes (2004), o retorno às organizações dá-se pelos ganhos que a responsabilidade social gera em consequência:

"O retorno social institucional acontece no momento em que os consumidores privilegiam a atitude da empresa de investir em ações sociais, e o desempenho da empresa obtém o reconhecimento público. Como

consequência, a empresa recebe retorno com mídia espontânea potencializando sua marca, reforçando sua imagem, assegurando a lealdade de seus empregados, além de fidelizar clientes, aumentar sua participação no mercado e conquistar novos mercados" (MELO NETO; FROES apud GUEDES, 2000).

Com base nas informações de Guedes (2000), podemos relacionar o retorno social institucional empresarial através dos seguintes ganhos, mas não limitados a:

- Em imagem, pelo fortalecimento e fidelidade à marca;
- Aos acionistas e investidores, pela valorização da empresa na sociedade e no mercado;
- Em retorno publicitário, advindo da geração de mídia espontânea;
- Em tributação, com as possibilidades de isenções fiscais em âmbitos municipal, estadual e federal para empresas patrocinadoras ou diretamente para os projetos;
- Em produtividade e pessoas, pelo maior empenho e motivação dos funcionários e;
- Os ganhos sociais, pelas mudanças comportamentais da sociedade.

7. DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO EFICAZ NAS ORGANIZAÇÕES

Para a elaboração de diretrizes de implantação da responsabilidade social aplicada à cadeia de valor nas organizações, a metodologia utilizada foi a convergência de fatores abordados pelo Instituto Ethos com seus indicadores, a normas de responsabilidade social ISO 26000:2010, SA 8000:2008, NBR 16001:2004.

Segundo o Instituto Ethos (2014), a responsabilidade social reativa à cadeia de valor pode ser implantada nas organizações através de medidas que contemplem os seguintes temas: Visão estratégica, Governança e gestão, Social e Meio ambiente. Taís temas geram indicadores e especificações capazes de nortear as organizações. Os principais indicadores estão listados a seguir:

Quadro 4 – Indicadores Ethos focados na cadeia de valor

Indicadores Ethos		
Temas	**Indicadores**	**Especificação**
Visão Estratégica	Modelo de Negócios	Desenvolver parcerias com fornecedores, visando à melhoria de seus processos de gestão; e participa da destinação final dos produtos pós-consumo.
	Engajamento das Partes Interessadas	Trata-se de processo que envolve a identificação das partes interessadas com o propósito de estabelecer com elas um diálogo que possa contribuir para o seu engajamento no processo de aperfeiçoamento da conduta da empresa.
Governança e Gestão	Práticas Anticorrupção	A corrupção pode também causar danos irreversíveis ao meio ambiente. A violação do poder transita, assim, na contramão do comportamento ético, princípio fundamental e cuja obediência é imprescindível para a sustentação de relações legítimas e de uma saudável produtividade por parte das organizações.
	Sistema de Gestão de Fornecedores	O Sistema de Gestão dos Fornecedores consiste em um conjunto de mecanismos estabelecidos pela empresa com vistas a assegurar que o comportamento desses seus parceiros esteja alinhado aos princípios de RSE/ sustentabilidade.
	Código de Conduta	Estender o Código de conduta à cadeia de suprimentos.
	Relações com investidores e relatórios financeiros	Influenciar o mercado e sua cadeia de fornecedores a atingir altos níveis de prestação de contas.
	Relatos de Sustentabilidade e Relatos Integrados	Incentivar a cadeia de fornecedores a elaborar relatos de sustentabilidade e avaliar a sustentabilidade de fornecedores críticos.
	Concorrência Leal	Estender a política e prática de concorrência leal à cadeia de suprimentos.

Temas	Indicadores	Especificação
Social	Trabalho Infantil na Cadeia Produtiva	Para assegurar a erradicação dessa transgressão, qual seja, da exploração do trabalho da criança e do adolescente, a empresa deve adotar mecanismos de controle da cadeia de suprimentos.
	Trabalho Forçado (ou Análogo ao Escravo) na Cadeia Produtiva	A coibição do Trabalho Forçado (ou análogo ao Trabalho Escravo) na cadeia de suprimentos constitui direito fundamental do trabalho. Para assegurar sua erradicação, ou seja, a exploração do trabalho escravo, a empresa deve adotar mecanismos de controle na cadeia de suprimentos.
	Relação com Empregados (Efetivos, Terceirizados, Temporários ou Parciais)	A empresa deve adotar critérios que orientem a relação da empresa com empregados de diferentes vínculos empregatícios.
	Apoio ao Desenvolvimento de Fornecedores	As empresas têm procurado incentivar o desenvolvimento das pequenas e micro empresas existentes nos locais em que atuam, e assim procedem ao escolhê-las como seus fornecedores, auxiliando-as, nessa medida, a desenvolver seus processos produtivos e de gestão.
	Promoção da Diversidade e Equidade	Combate a discriminação e comportamentos que não promovem a igualdade em relação aos fornecedores.
Meio Ambiente	Adaptação às Mudanças Climáticas	Apoio a sua cadeia de fornecedores, com o propósito de que se adapte aos impactos causados pelas mudanças climáticas.
	Prevenção a Poluição	Incentivar a cadeia de fornecedores na introdução de práticas de prevenção à poluição e desenvolvimento de produção mais limpa.
	Educação e Conscientização ambiental	Envolver fornecedores em campanhas de educação e conscientização ambiental.
	Impacto do Transporte, Logística e Distribuição	A empresa realiza processo de gestão de todos os fornecedores da cadeia de logística, que inclui avaliação de riscos, processos de controle e melhoria do desempenho, como foco na redução de impactos sociais e ambientais negativos.

Fonte: Adaptado dos Indicadores do Instituto Ethos (2013)

De acordo com a norma SA 8000, relacionado à cadeia de fornecedores devemos considerar: Trabalho infantil, Trabalho forçado, Práticas disciplinares, Discriminação e controle de Fornecedores. A seguir o resumo dos temas relacionados.

Quadro 5 – Consolidação de temas e ações segundo o SA8000 e a cadeia de valor

SA8000	
Temas	**Ações**
Trabalho Infantil	A empresa não deve se envolver com ou apoiar a utilização de trabalho infantil.
Trabalho Forçado ou Compulsório	A empresa não deve se envolver com ou apoiar a utilização de trabalho forçado ou compulsório, conforme definido na Convenção 29 da OIT.
	Nem a empresa nem qualquer entidade que forneça mão de obra à empresa devem reter qualquer parte do salário, benefícios, propriedade ou documentos de qualquer pessoa, a fim de forçar tal pessoa a continuar trabalhando para a empresa.
Práticas Disciplinares	A empresa deve tratar todo o pessoal com dignidade e respeito. A empresa não deve se envolver ou tolerar a utilização de punição corporal, mental ou coerção física e abuso verbal das pessoas.

SA8000	
Temas	**Ações**
Discriminação	A empresa não deve se envolver ou apoiar a discriminação na contratação, remuneração, acesso a treinamento, promoção ou aposentadoria com base em raça, classe social, nacionalidade, religião, deficiência, sexo, afiliação política ou idade.
Controle de Fornecedores / Subcontratados e Subfornecedores	Estar em conformidade com todos os requisitos deste padrão e a exigir o mesmo de subfornecedores;
	Participar de atividades de monitoração, conforme requerido pela empresa;
	A empresa deve estabelecer, manter e documentar, por escrito, procedimentos apropriados para avaliar e selecionar fornecedores/ subcontratados (e, quando apropriado, subfornecedores), levando em consideração o desempenho e comprometimento deles em atender aos requisitos desta norma.

Fonte: Adaptado de SA 8000:2008

A NBR 16001:2004 indica que no âmbito dos fornecedores, deve contemplar, mas não se limitar a:

Quadro 6 – Consolidação de temas e ações segundo a NBR 16001:2004

NBR 16001:2004
Ações
Combater à pirataria, sonegação, fraude e corrupção;
Práticas leais de concorrência;
Direitos da criança e do adolescente, incluindo combate do trabalho infantil;
Direitos do trabalhador, incluindo o de livre associação, de negociação, a remuneração justa e benefícios básicos, bem como o combate ao trabalho forçado;
Promoção da diversidade e combate ao trabalho ao trabalho forçado;
Promoção de padrões sustentáveis de desenvolvimento, produção, distribuição e consumo, contemplando fornecedores, prestadores de serviço, entre outros.

Fonte: Adaptado de NBR 16001:2004

Na visão da ISO 26000:2010 a responsabilidade social aplicada a cadeia de valor nas organizações está relacionada na tabela a seguir.

Quadro 7 – Práticas relativas à cadeia de valor segundo a ISO 26000

ISO26000:2010	
Temas	**Ações**
Engajamento das Partes Interessadas	Determinar se as alegações da organização acerca de sua responsabilidade social são vistas como confiáveis.
	Formar parcerias para atingir objetivos mutuamente benéficos.
	Aumentar a transparência de suas decisões e atividades.
	Cumprir obrigações legais (por exemplo, com empregados).
Evitar Cumplicidade	A cumplicidade está associada ao conceito de favorecimento de um ato ilegal ou omissão.

Temas	Ações
Discriminação e Grupos Vulneráveis	A discriminação envolve qualquer distinção, exclusão ou preferência que tenha o efeito de anular a igualdade de tratamento ou oportunidades, quando essa consideração se baseia em preconceito em vez de ter uma base legítima. Entre as bases ilegítimas de discriminação, podem ser mencionadas as seguintes: raça, cor, gênero, idade, idioma, propriedade, nacionalidade ou região, religião, origem étnica ou social, casta, situação econômica, deficiência, gravidez, pertencimento a um povo indígena, filiação sindical, filiação política, opiniões políticas ou outras opiniões. As mais recentes bases de discriminação proibidas incluem estado civil ou situação familiar, relacionamentos pessoais e estado de saúde, como ser portador de HIV/AIDS.
Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho	A liberdade de associação e o reconhecimento efetivo do direito à negociação coletiva;
	Eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou compulsório;
	A efetiva abolição do trabalho infantil;
	Eliminação da discriminação relativa ao emprego e à ocupação.
Condição de Trabalho e Proteção Social	Garanta que as condições de trabalho obedeçam a leis e regulamentos nacionais e sejam consistentes com as normas internacionais do trabalho aplicáveis;
	Respeite níveis mais altos de condições estabelecidas por meio de outros instrumentos legalmente obrigatórios, como os acordos coletivos;
	Observe pelo menos as condições mínimas definidas em normas internacionais do trabalho, como as estabelecidas pela OIT, principalmente quando não tiver ainda sido adotada legislação nacional;
	Ofereça salários iguais para trabalhos de igual valor.
Meio Ambiente	Implemente medidas para reduzir e minimizar progressivamente a poluição direta e indireta sob seu controle ou dentro de sua esfera de influência, em particular por meio do desenvolvimento e promoção da rápida adoção de produtos e serviços comprometidos com o respeito ao meio ambiente.
Práticas Anticorrupção	Conscientize seus empregados, representantes, empresas terceirizadas e fornecedores acerca da corrupção e de como combatê-la;
	Incentive seus empregados, parceiros, representantes e fornecedores a denunciar violações das políticas da organização, assim como tratamento antiético e injusto, adotando mecanismos que permitam a denúncia e o acompanhamento do caso sem medo de represálias.
Concorrência Leal	Crie procedimentos e outras salvaguardas para evitar se envolver ou ser cúmplice em concorrência desleal;
	Tenha consciência do contexto social em que opera e não leve vantagem de condições sociais, como a pobreza, para obter vantagens competitivas injustas.
Promoção da Responsabilidade Social na Cadeia de Valor	Estimule outras organizações a adotar políticas semelhantes, sem incorrer em comportamento anticompetitivo ao fazê-lo;
	Participe ativamente na conscientização de organizações com que se relaciona sobre princípios e questões de responsabilidade social;
	Considere dar apoio às PMO, inclusive conscientizando-as das questões da responsabilidade social, e das melhores práticas e provendo assistência adicional (por exemplo, cooperação técnica, capacitação ou outros recursos) para atingir objetivos socialmente responsáveis.

Fonte: Adaptado de ISO 26000:2010

Baseado nos fatos anteriormente expostos percebe-se que para uma implantação eficaz da responsabilidade social à cadeia de valor, devem ser contemplados, não apenas os aspectos legais, mas possuir uma visão responsável para com a sociedade, o meio ambiente, e as condições de trabalho daqueles envolvidos na cadeia. A figura abaixo demonstra as ações que se implantadas em uma organização, esta poderia ser considerada socialmente responsável no âmbito da cadeia de valor.

Figura 2 – Fatores para a responsabilidade social aplicada à cadeia de valor

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

8. CONCLUSÃO E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS

Para além do levantamento teórico, o objetivo deste trabalho consistiu em identificar os caminhos para a eficácia da implantação e das práticas em Responsabilidade Social relativo à cadeia de valor nas organizações. A questão de pesquisa sobre a eficácia da implantação da responsabilidade social foi respondida pela investigação da literatura e apresentado na Figura 2. Considerando a cadeia de fornecedores como objetivo da estratégia organizacional, é possível observar ganhos em motivação, envolvimento dos fornecedores, garantia de atendimento, questões legais, de segurança e informação, gerando uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes. Com esse tipo de gestão a empresa será capaz de exceder suas fronteiras conquistando uma exposição positiva de sua marca, fortalecendo-a no mercado. Como sugestão para futuras pesquisas, indica-se a aplicação dos indicadores de responsabilidade social da cadeia de valor para medir os ganhos com a prática quantitativamente.

REFERÊNCIAS

[1] ABNT NBR ISO 26000 – Diretrizes sobre Responsabilidade Social, ABNT, novembro de 2010.

[2] ASHLEY, P. A. Ética e responsabilidade social nos negócios. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

[3] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16001: Responsabilidade
Social: sistema da gestão - requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

[4] BALANÇO SOCIAL. Disponível: <http://www.balancosocial.org.br/media/3_Cap1.pdf> Acesso em: 03 de mai. 2014.

[5] CRUZ, F. J. A.; CABRAL, A. C. A.; PESSOA, M. N. M.; SANTOS, S. M.. Relações entre responsabilidade social interna e comprometimento organizacional: um estudo em empresas prestadoras de serviços. Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã, v.3, n.3, 2012.

[6] DRUCKER, P. F.. Fator humano e desempenho: o melhor de Peter F. Drucker sobre administração. São Paulo: Pioneira, 1981.

[7] ENDERLE, Georges; TAVIS, Lee A. A balanced concept of the firm and the measurement of its long-term planning and performance. Journal of Business Ethics, Dordrecht, v.17, n.11, 1998.

[8] FEDATO, Cristina. Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social: Área de Gestão Sustentável: Centro de Mídia: Notícias: Sustentabilidade na cadeia de valor. Disponível: <http://www3.ethos.org.br/cedoc/sustentabilidade-na-cadeia-de-valor/#.U2boxfldUjE> Acesso em: 05 mai. 2014.

[9] FIDES. Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social. 2014. Disponível: <http://www.fides.org.br> Acesso em: 03 de mai. 2014.

[10] GUEDES, Rita de Cássia. Responsabilidade social e cidadanias empresariais: conceitos estratégicos para as empresas face à globalização. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo). São Paulo: PUC/SP, 2000.

[11] GUIMARÃES, J. C. Responsabilidade social empresarial no campo das corretoras de seguros brasileiras. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

[12] INSTITUTO ETHOS DE EMPRESAS E RESPONSABILIDADE SOCIAL. Indicadores Ethos para Negócios Sustentáveis e Responsáveis. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www3.ethos.org.br/> Acesso em: 22 abr. 2014.

[13] ISO. International Organization for Standardization. Disponível: <http://www.iso.org/iso/home.html> Acesso em: 04 mai. 2014.

[14] KIRSCHNER, A. M. La responsabilidad social de la empresa. Nueva Sociedad 202, 2006.

[15] MELO NETO, Francisco Paulo de; FROES, César. Gestão da responsabilidade social corporativa. 2.ed. RIO DE JANEIRO: Qualitymark, 2004.

[14] PENA, Roberto Patrus Mundim. Responsabilidade social da empresa e business ethics: uma relação necessária? ENCONTRO ANUAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENPAD. 27, 2003. Atibaia. Anais eletrônicos. Atibaia: Anpad, 2003.

[15] RABELO, N. S.; SILVA, C. E. Modelos de indicadores de responsabilidade socioambiental corporativa.
Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã, v.2, n.1, 2011.

[16] SOCIAL ACCONTABILITY INTERNATIONAL. SA 8000:2008. Social Accontability International. New York, 2008. Disponível: <http://www.sa-intl.org> Acesso em: 24 abr. 2014.

[17] SOUSA, Ana Carolina Cardoso. Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável: A incorporação dos Conceitos à Estratégia Empresarial Rio de Janeiro. 2006. Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético. 2006. Disponível: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/sousacc.pdf> Acesso em: 03 mai. 2014.

[18] TREVISAN, Fernando Augusto. BALANÇO SOCIAL COMO INSTRUMENTO DE MARKETING. RAE-eletrônica, Volume 1, Número 2, jul-dez/2002. Editora: Fundação Getulio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo. 2002. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/raeel/v1n2/v1n2a17.pdf> Acesso em: 03 mai. 2014

CAPÍTULO 14

IPC/CB-FESO: CÁLCULO E ACOMPANHAMENTO DA CESTA BÁSICA NO MUNICÍPIO DE TERESÓPOLIS - RJ

Roberta Montello Amaral

Resumo: Há mais de 15 anos a inflação deixou de fazer parte do nosso dia-a-dia. Mas a questão voltou a fazer parte do noticiário econômico, pois, nos últimos anos, tem alcançado o topo da meta estabelecida pelo governo. Entender e acompanhar a inflação é cuidar para que a atual geração de jovens não volte a lidar com a questão, e conhecer a realidade de Teresópolis-RJ sobre este tema, acompanhando o valor da cesta básica em nossos mercados, é de extrema importância para a sociedade e para a academia. Teresópolis possui um indicador para a inflação, o índice de preços ao consumidor de Teresópolis (IPC-Feso) cujo cálculo é realizado desde março de 2003. Pouco mais de uma década se passou e, devido aos custos, não foi possível atualizar a cesta representativa dos moradores de Teresópolis. Em se tratando da atualização de indicadores de inflação, a nível nacional, costuma-se recalcular a cesta de coleta de preços a cada 10 anos, com base em levantamentos feitos pelo IBGE através da pesquisa de orçamentos familiares (POF). Assim, é de suma importância rever o cálculo atual do IPC-Feso de modo a adequá-lo à realidade atual. Uma possível mudança é adaptá-lo para que o cálculo passe a basear-se na mesma metodologia empregada na apuração da variação de preços da cesta básica medida pelo DIEESE em algumas capitais brasileiras. Assim, o objetivo deste trabalho é atualizar a metodologia de cálculo do IPC-Feso, adequando o seu cálculo ao da cesta básica nacional, uma referência disponível para diversas capitais brasileiras e que também serve como parâmetro para o acompanhamento da inflação mensal.

Palavras Chave: Inflação; índice de preços; cesta básica; Teresópolis-RJ.

1. INTRODUÇÃO

Durante a década de 80 o Brasil viveu uma realidade econômica caracterizada pela tentativa de eliminação do que considerávamos, à época, nosso maior problema macroeconômico: a inflação. De fato, depois de muitos planos de estabilização (planos cruzado, Bresser, Verão, Collor e Real), muitas trocas de moeda (cruzeiro, cruzeiro novo, cruzado, cruzado novo, cruzeiro real, real), muitos cortes de zero e uma mudança com paridade para um determinado indexador (URV), há alguns anos que a questão é vista com atenção, mas sem o alarde característico do final do século XX, quando éramos assombrados pelo "dragão da inflação".

Apesar de o conceito de inflação ser bem definido, "aumento contínuo e generalizado no nível de preços" (PINHO & VASCONCELLOS, 2004), seu cálculo é extremamente complexo, pois é possível de ser realizado conforme uma série de metodologias diferentes que acabam resultando em medidas diferentes. Por este motivo, medir a inflação envolve tempo e recursos de modo a se gerar estimativas que reflitam o comportamento da sociedade.

Teresópolis, município da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, possui um indicador para a inflação, o índice de preços ao consumidor de Teresópolis (IPC-Feso) cujo cálculo é realizado desde março de 2003, com base em um levantamento do padrão de "consumo das famílias com renda entre 1 (um) e 25 (vinte e cinco) salários mínimo, cuja fonte de renda é o salário obtido na ocupação principal, residentes na região urbana de Teresópolis." (AMARAL, BRITES & SOHN, 2009). Entre 1° de maio de 2001 e 30 de abril de 2002, 940 famílias teresopolitanas foram acompanhadas para que se pudesse estabelecer uma cesta de mercadorias representativa do consumo dos teresopolitanos.

No entanto, pouco mais de uma década se passou e, devido ao custo de repetir este trabalho, não foi possível atualizar a cesta representativa dos moradores de Teresópolis. Em se tratando da atualização de indicadores de inflação, a nível nacional, costuma-se recalcular a cesta de coleta de preços a cada 10 anos, com base em levantamentos feitos pelo IBGE através da pesquisa de orçamentos familiares (POF). Assim, é de suma importância rever o cálculo atual do IPC-Feso de modo a adequá-lo à realidade atual. Uma possível mudança é adaptá-lo para que o cálculo passe a basear-se na mesma metodologia empregada na apuração da variação de preços da cesta básica medida pelo DIEESE em algumas capitais brasileiras. Assim, o objetivo deste trabalho é atualizar a metodologia de cálculo do IPC-Feso, mas não com o intuito de redefinir o padrão de consumo das famílias com renda de até 25 SMs, e sim adequando o seu cálculo ao da cesta básica nacional, uma referência disponível para diversas capitais brasileiras e que também serve como parâmetro para o acompanhamento da inflação mensal. Acredita-se que, com este estudo, será possível resgatar a base histórica deste indicador e continuar acompanhando sua evolução na próxima década.

Esta pesquisa trabalha com a hipótese de que, com alguns ajustes, podemos melhorar o cálculo atual do IPC-Feso ao cálculo do valor médio mensal da cesta básica em Teresópolis e montar uma base de dados histórica que poderá ser alimentada nos próximos anos. Assim, trata-se de rever e melhorar a metodologia de cálculo do IPC-Feso e garantir seja possível manter a representatividade das informações que poderão ser geradas a partir de 2013.

O simples acompanhamento do noticiário econômico dos últimos meses já seria suficiente para justificar qualquer estudo a respeito da evolução dos preços, estudar a evolução e projetar a inflação é primordial para que a sociedade tenha meios de formar suas expectativas futuras e apontar seus rumos futuros. Assim, este acompanhamento justifica-se porque se destina a propor a revisão de um indicador de extrema relevância para o País e para o Município de Teresópolis.

O objetivo central deste trabalho será fornecer, através do estudo da metodologia de coleta de preços da cesta básica oficial do Governo, a cesta de mercadorias que deverá ser observada mensalmente em substituição à que, atualmente, é coletada para cálculo do IPC-Feso. Como objetivo secundário pretende-se adequar a base de dados histórica atual a esta nova metodologia de modo que seja possível montar um banco de

dados com o valor da cesta básica, em Teresópolis, desde dezembro de 2010. Adicionalmente, com este conjunto de valores espera-se poder comparar a sua evolução com a trajetória da cesta básica nas diversas capitais onde ela é calculada para averiguar se, em Teresópolis, há discrepância de valores em relação ao restante do Brasil.

Para atingir os objetivos propostos, este trabalho foi dividido em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção, denominada inflação e cesta básica apresenta o referencial teórico que norteou a pesquisa, incluindo o estudo de números índices, principais indicadores de inflação no Brasil e a construção do próprio IPC-Feso. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada para coleta e cálculo dos resultados, descritos na quarta seção. Por fim, a última seção apresenta as considerações finais.

2. INFLAÇÃO E CESTA BÁSICA

Para que o estudo em questão seja executado é necessário conhecer os conceitos de inflação e números índices, que são apresentados nesta seção. Adicionalmente, conhecer os indicadores de inflação oficiais do Brasil e a própria construção do IPC-Feso é de suma importância para definir a metodologia de cálculo a ser utilizada nesta pesquisa.

2.1. INFLAÇÃO

Como definido em Luque e Sandoval (2011): "A inflação pode ser conceituada como um aumento contínuo e generalizado no nível de preços, ou seja, os movimentos inflacionários representam elevações em todos os bens produzidos pela economia e não meramente o aumento de um determinado preço."

Portanto, o processo inflacionário precisa ser generalizado, para refletir aumentos simultâneos nos preços de um elevado número de bens ou serviços. Por outro lado, deve ser contínuo, uma vez que, se os preços aumentarem de um nível inicial P0, para um novo nível P1, e permanecerem nesse novo patamar por um longo período, estará caracterizado apenas, uma mudança no nível geral de preços e não a existência de inflação. De fato, como explicado em ROSSETI (2003), "a inflação é um processo dinâmico de preços em alta. Não uma situação estática de preços altos".

A apuração do valor da inflação é realizada pela construção de índices de preços, uma medida estatística, obtida a partir da coleta sistemática dos preços de diversos bens e serviços. A questão relevante é a obtenção de uma medida, a mais precisa possível, que explique as variações no nível de preços.

2.2. OS ÍNDICES DE INFLAÇÃO NO BRASIL

Na história do Brasil, a convivência com longos períodos inflacionários, fez das estatísticas econômicas referentes à inflação estarem entre as mais divulgadas e comentadas no dia a dia do país e com isso motivando o desenvolvimento de diversos índices de preços.

Os muitos índices de preços existentes na economia brasileira são elaborados por várias instituições de pesquisa e cada uma delas adota uma metodologia diferente. Entre as diferenças de método estão, além da fórmula a ser utilizada, o período de coletados dos preços, a POF, os produtos que fazem parte da pesquisa, o peso deles na composição geral, a faixa de população analisada e a região geográfica.

Existem índices de preços com abrangência nacional, como os apurados pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e índices regionais tais como os elaborados pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE) e pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE).

O principal índice produzido pela FGV, o IGP-DI, foi criado para ser de ser uma proxy do deflator do PIB e, durantes muitos anos, foi índice de inflação mais utilizado no país.

O IPC-FIPE, o mais antigo de todos, foi criado para medir a inflação da cidade de São Paulo e, entre os principais índices é o único a não utilizar uma metodologia baseada ma fórmula de Laspeyres.

Os índices de preços produzidos pelo IBGE são os únicos elaborados por um órgão governamental. Atualmente o IPCA, índice utilizado no sistema de metas de inflação, é o índice oficial da inflação no Brasil.

O DIEESE calcula, desde fevereiro de 1959, o ICV-SP, índice criado para medir a evolução do custo de vida dos trabalhadores na cidade de São Paulo.

Os índices de preços foram criados por metodologias alternativas e por isso, normalmente, apresentam resultados diferentes a cada mês. Por outro lado, apesar de objetivos específicos distintos, todos eles apresentam uma finalidade em comum, isto é, todos são índices de inflação, por este motivo existe, no longo prazo, uma convergência de seus resultados.

2.3. A CESTA BÁSICA NACIONAL

O Decreto-Lei nº 399, de 30 de abril de 1938, que regulamenta o Salário Mínimo no Brasil, em seu artigo 2º, define o salário mínimo como sendo a "remuneração devida ao trabalhador adulto, sem distinção de sexo, por dia normal de serviço, capaz de satisfazer, em determinada época e região do país, às suas necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte". (BRASIL, 2013)

O decreto estabeleceu ainda uma ponderação para os gastos do trabalhador nas cinco categorias: alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte e, em seu artigo 6º, parágrafo 1º, o Decreto-Lei nº 399 determina que a parcela do salário mínimo correspondente aos gastos com alimentação não podem ser de valor inferior ao custo da Cesta Básica Nacional.

As Comissões do Salário Mínimo, formadas antes da instituição do Decreto-Lei nº 399, criaram a Cesta Básica Nacional, uma lista composta por treze alimentos, com suas respectivas quantidades, que seriam suficientes para o sustento e bem estar de um trabalhador em idade adulta, contendo quantidades balanceadas de proteínas, calorias, ferro, cálcio e fósforo. As quantidades de cada um dos treze alimentos foram divididas pelas seguintes regiões geográficas

a. Região 1: São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito Federal;
b. Região 2: Pernambuco, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Amazonas, Pará, Piauí, Tocantins, Acre, Paraíba, Rondônia, Amapá, Roraima e Maranhão;
c. Região 3: Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul;
d. Nacional: Cesta normal média para a massa trabalhadora em atividades diversas e para todo o território nacional.

De acordo com o Decreto-Lei nº 399, ainda em vigor, a cesta básica é composta por 13 itens: carne, leite, feijão, arroz, farinha, batata, tomate, pão francês, café em pó, banana, açúcar, óleo e manteiga. As quantidades variam de acordo com a região em que se calcula seus valores, conforme apresentado no site do DIEESE.

Em janeiro de 1959, o DIEESE começou a calcular o Índice de Custo de Vida para o município de São Paulo. Em paralelo, com base nos preços coletados para a apuração do ICV, passou também a acompanhar, pelos critérios definidos no Decreto-Lei nº 399, o custo mensal da Cesta Básica Nacional. Inicialmente esse procedimento era restrito a capital paulista. Atualmente, esse cálculo é realizado em dezoito capitais brasileiras.

Um dos principais aspectos metodológicos empregados pelo DIEESE, na apuração do valor da cesta básica, foi a realização de uma Pesquisa de Locais de Compra, que identificou os hábitos de compra dos trabalhadores, isto é, quais os produtos que compõem a cesta básica são consumidos e em que tipo de estabelecimento eles são adquiridos. Este procedimento permitiu a identificação e a criação de um cadastro das marcas de maior procura. Outro ponto de destaque é que, em cada um dos estabelecimentos participantes da amostra, será realizada, uma única vez por mês, a coleta de preços dos produtos previamente catalogados, diretamente da prateleira e sem o auxílio de informante. Após a coleta de preços será calculado

o preço médio dos produtos. (DIEESE, 1993).

Após a apuração dos preços médios e com base nas respectivas quantidades definidas no Decreto-Lei nº 399, o DIEESE calcula o valor da cesta básica.

2.4. O IPC-FESO

O IPC-FESO é o Índice de Preços ao Consumidor de Teresópolis, calculado pelo Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO) e, foi criado para ser uma medida mais realista da variação de preços no município de Teresópolis e portanto, é um índice de abrangência local.

O objetivo do IPC-FESO é medir as variações de preços referentes ao consumo pessoal de residentes na região urbana da cidade de Teresópolis ou, de maneira simplificada, a mesma a finalidade do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) calculado pelo IBGE, um índice com abrangência nacional.

O IPC-FESO é baseado na fórmula de Laspeyres, a mesma metodologia utilizada no cálculo do IPCA, diferindo, uma da outra, apenas quanto à forma de agregação dos produtos da cesta pesquisada.

A construção do IPC-FESO tem por base a Pesquisa de Orçamento Alimentar e de Moradia do Município de Teresópolis (POAM), a Pesquisa Mensal de Preços (PMP), a Pesquisa de Ponto de Compra (PPC) e a Pesquisa de Especificação e Classificação de Produtos (PECP).

A cesta padrão de consumo familiar, que define a estrutura de ponderação para a elaboração do índice, foi construída a partir da POAM, pesquisa de consumo realizada junto a 940 famílias durante o período de 1° de maio de 2001 a 30 de abril de 2002. A população-alvo do IPC-FESO é constituída por famílias residentes na região urbana de Teresópolis, com renda mensal entre 1 e 25 salários mínimos e, cuja fonte de renda é o salário obtido na ocupação principal é como sua principal fonte de rendimento. (AMARAL, BRITES e SOHN, 2009).

Com base nos resultados obtidos na POAM, foi iniciada em março de 2003, a PMP, pesquisa responsável coleta os preços no município de Teresópolis. A PMP é realizada entre os dias 21 e 23 de cada mês. Na eventual impossibilidade da coleta ser realizada nesses dias, por conta de feriados prolongados, ela será realizada no último dia útil do mês de referência. Os resultados obtidos na PMP servem de base para o cálculo do IPC-FESO.

A finalidade da PPC é atualizar e ampliar o cadastro de locais onde as famílias realizam suas compras. O local de venda, para fazer parte do cadastro da PMP, deve conter no mínimo 80% dos produtos listados e especificados na POAM e apresentar pelo menos um item de cada grupo considerado na cesta de consumo. No município de Teresópolis apenas onze pontos de venda respeitam as condições acima descritas. Apesar de poucas unidades de pesquisa, ainda existe um problema adicional, somente sete pontos de coleta de preços pertencentes a diferentes redes de varejo. Por outro lado, constatou-se a pratica de preços diferenciados entre os estabelecimentos de uma mesma rede e, portanto, justifica-se a manutenção da pesquisa nesses pontos.

A PECP é realizada para acompanhar as mudanças ocorridas nos pontos de coleta, indicando a necessidade de exclusão ou a inclusão de produtos regularmente pesquisados na PMP.

Após a apresentação do referencial teórico, faz-se necessário, antes da apresentação dos resultados finais desta pesquisa, indicar a metodologia utilizada para coleta e tratamento dos dados e apuração final dos resultados.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi dividida em 3 etapas: levantamento dos diferentes cálculos com relação à cesta básica oficial; levantamento dos valores históricos da cesta básica em Teresópolis, dependendo da adequação dos dados disponíveis aos indicados para o cálculo; efetiva montagem do banco de dados e elaboração de novo formulário de coleta mensal de preços a ser implementada nos cursos de Administração e de Ciências Contábeis

pelos próximos anos.

Portanto, trata-se de um estudo quantitativo aplicado à realidade do Município de Teresópolis.

3.1. ESTRATÉGIAS DE COLETA DE DADOS

Os dados para as capitais brasileiras serão coletados através de informações disponíveis em http://www.dieese.org.br/analisecestabasica/analiseCestaBasica201306.html. Os dados referentes a Teresópolis já estão disponíveis em planilha Excel, devendo apenas ser adequados à metodologia de cálculo da cesta básica descrita em http://www.dieese.org.br/metodologia/metodologiaCestaBasica.pdf.

3.2. ESTRATÉGIAS DE TRATAMENTO E ANÁLISE

Para a montagem do banco de dados, os valores obtidos foram processados em planilha eletrônica. Para cálculo da variação mensal da cesta básica de Teresópolis foram considerados todos os mercados onde, atualmente, promove-se a coleta de preços que serve de base para a obtenção do IPC-Feso.

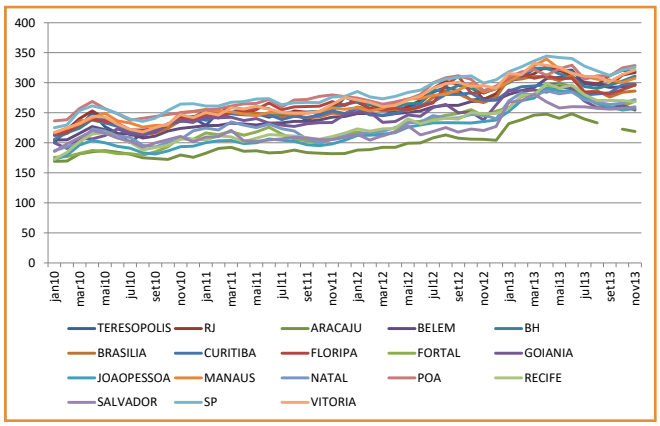
Com a metodologia apresentada, a próxima seção trata da apresentação dos resultados alcançados pela pesquisa.

4. RESULTADOS

Feita a escolha e descrição da metodologia foi possível, efetivamente montar a base de dados para avaliação retroativa dos valores desejados. A consulta à base de dados do IPC-Feso indicou que, para Teresópolis, alguns produtos são coletados em quantidades diferentes das da cesta básica, o que não resultou num problema, uma vez que é possível adequar os valores coletados em Teresópolis aos da região em que o Município está inserido. As únicas diferenças relevantes encontradas referem-se à banana (para o cálculo da cesta básica coleta-se o preço de 90 unidades, enquanto em Teresópolis apura-se o preço por quilo) e para o pão (na cesta básica oficial considera-se o pão francês e, no IPC-Feso o pão de forma). Assim, para o cálculo proposto neste estudo, foram feitos alguns ajustes: considerou-se peso médio de uma banana equivalente a 100g e trocou-se pão francês por pão de forma.

Com estas alterações foi possível gerar a evolução mensal de cada Município que compõe o cálculo do DIEESE e comparar esta base de dados aos valores estimados do IPC/CB-Feso.

Figura 1 - Evolução Temporal do Valor da Cesta Básica por Município



Fonte: DIEESE e UNIFESO

Para a construção da Figura 1 foram eliminadas as cidades de Manaus, Macaé e Campo Grande, pois estas não fazem parte do acompanhamento do DIEESE desde dezembro de 2006, tendo sido agregadas à base de dados mais recentemente. A partir da observação dos primeiros 41 meses de dados e das 17 cidades acompanhadas pelo DIEESE, foi possível constatar uma tendência de crescimento de preços. No entanto, esta tendência se reverteu e, mais recentemente, a taxa de crescimento dos preços dos itens da cesta básica mudou de forma bastante significativa.

Para melhor visualização desta tendência foi calculada a taxa anualizada efetiva de crescimento dos preços de toda a base de dados. Esta taxa foi separada em três grupos: o primeiro com os dados da amostra completa, o segundo com os dados do primeiro semestre de 2013 e o terceiro com os dados dos últimos 6 meses disponíveis. A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados:

Tabela 1 - Variação de Preços (% aa)

Município	Amostra Completa	1º sem/13	Últimos 6 meses
TERESOPOLIS	12,78%	35,18%	-0,58%
RJ	10,81%	20,99%	-2,80%
ARACAJU	6,94%	47,79%	-17,45%
BELEM	10,12%	29,46%	-8,07%
BH	11,37%	12,47%	-2,49%
BRASILIA	7,83%	27,91%	-10,91%
CURITIBA	9,26%	17,83%	-0,14%
FLORIPA	8,94%	12,35%	-6,71%
FORTAL	11,76%	34,23%	-17,70%
GOIANIA	6,52%	21,11%	-25,08%
JOAOPESSOA	11,07%	44,05%	-19,48%
MANAUS	9,57%	18,73%	-9,42%
NATAL	10,30%	41,12%	-6,80%
POA	8,96%	25,03%	3,46%
RECIFE	12,25%	42,01%	-14,93%
SALVADOR	9,16%	31,25%	1,52%
SP	10,11%	24,69%	-9,41%
VITORIA	10,76%	17,73%	-2,72%

Fonte: UNIFESO (Teresópolis) e DIEESE (demais municípios)

Assim, fica evidente que todos os municípios apresentaram aceleração dos preços nos últimos meses, ratificando a impressão original da Figura 1.

Uma medida bastante interessante que pode mostrar se as cestas básicas têm comportamento parecido é o grau de correlação entre elas. Neste caso calculou-se a Correlação de Pearson entre cada um dos municípios e Teresópolis. Todos os valores encontrados são elevados (todos maiores que 0,9), uma vez que esta medida, por construção, tem valor máximo de 1,0 (quando a relação linear entre as variáveis é direta e perfeita). Além disso, as maiores correlações calculadas foram superiores a 0,97 e referem-se às capitais da região sudeste mais próximas (Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória).

Outro panorama interessante pode ser traçado com a comparação dos preços praticados em Teresópolis e no Rio de Janeiro, capital mais próxima do Município. Para os 47 meses considerados, o valor máximo encontrado para a relação calculada foi de 1,06 e o valor mínimo foi de 0,91. Para os últimos seis meses acompanhados tem-se como máximo 1,06 e mínimo 0,99. O que se percebe é uma tendência de diminuição da amplitude, de aproximação entre os valores de Teresópolis e do Rio de Janeiro. Mas estes valores foram calculados em função do custo total da cesta básica. Pode ser que haja itens com disparidades positivas que compensem outros com elevadas discrepâncias negativas. A análise por item pode avaliar esta questão. Considerando-se toda a base de dados, as maiores diferenças foram encontradas em 3 itens: Tomate, Farinha e Banana. Se limitarmos esta análise aos últimos seis meses verificamos que a amplitude das diferenças se reduziu significativamente para todos os itens, apesar de Tomate e Banana continuam apresentando os maiores valores.

Assim, podemos concluir que parece que encontramos valores bem consistentes para o cálculo realizado: os valores históricos estimados da cesta básica em Teresópolis são bastante consistentes com os demais valores encontrados para a Região Sudeste. Adicionalmente, há uma convergência entre os valores dos últimos 6 meses entre as cidades de Teresópolis e Rio de Janeiro. Como resultados adicionais desta investigação, pode-se perceber que, com relação à variação de preços, para o Brasil como um todo houve aceleração da cesta básica no início do ano, mas desaceleração a partir do 2º semestre. Adicionalmente, diferentemente do que se poderia supor, Aracaju e Salvador apresentam os menores valores históricos da cesta básica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo delimitado na introdução de atualizar a metodologia de cálculo do IPC-Feso adequando o seu cálculo ao da cesta básica nacional, foi alcançado, conforme demonstrado na seção anterior. Comprovou-se que, com alguns ajustes é possível adequar a coleta atual para contemplar, também, os itens da cesta básica válida para a Região onde o município de Teresópolis está inserido.

Adicionalmente, com alguns ajustes, é possível calcular o valor retroativo da cesta básica, em Teresópolis, para os últimos 4 anos. Os valores calculados mostraram-se consistentes com os apurados para a região sudeste. Além disso, foi possível detectar que estes valores, nos últimos 6 meses, estão menos dispersos.

Também foi possível constatar alguns aspectos interessantes como a tendência atual de crescimento de preços e o aumento da aderência nos últimos meses entre os valores apurados para a cesta básica de Teresópolis e a mesma cesta no município do Rio de Janeiro. Outros aspectos interessantes foram verificados, entre eles:

Os índices de preços foram criados por metodologias alternativas e por isso, normalmente, apresentam resultados diferentes a cada mês, mas espera-se, no longo prazo, uma convergência de seus resultados
As capitais onde a cesta básica tem o menor valor são Aracaju e Salvador, ambas situadas na região nordeste;

Os grandes "vilões" da cesta básica são o tomate e a banana, que, dada a sua relevância para a composição da cesta básica, deveriam ter maior atenção governamental.
Assim, entende-se que a proposta desta pesquisa foi alcançada.

Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se o acompanhamento da cesta básica em outros municípios da região serrana (Petrópolis e Friburgo, por exemplo) e o acompanhamento do poder de compra do salário mínimo (em quantidades de cesta básica).

REFERÊNCIAS

[1] AMARAL, Roberta Montello; BRITES, Valéria de Oliveira; SOHN, Richard Selva. IPC-FESO – construção e apuração de um índice de preços. XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Teresópolis: Centro Universitário Serra dos Órgãos, 2009.

[2] BRASIL. Decreto-Lei nº 399, de 30 de abril de 1938. Disponível em: http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaNormas.action?numero=399&tipo_norma=DEL&data=19380430&link=s. Acesso em: 30 set. 2013.

[3] DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. DIEESE Realiza a Primeira Pesquisa de Orçamentos Familiares – Após o Plano Real. Disponível em: http://www.dieese.org.br/metodologia/pof.html. Acesso: 09. Set. 2013.

[4] LUQUE, Carlos Antonio, SANDOVAL Marco Antonio. Considerações sobre o problema da inflação. In GREMAUD, Amaury Patrick et al; organizadores PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antonio S. de; TONETO JR, Rudinei; Manual de Economia. 6 ed., São Paulo: Saraiva, 2011.

[5] PINHO, Diva B. & VASCONCELLOS, Antonio S. de (Org); Manual de Economia: Equipe de Professores da USP, 5ª edição, São Paulo: Saraiva, 2004.

[6] ROSSETTI, J. P; Introdução à economia. 18ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

A autora agradece o apoio do UNIFESO e das coordenações dos cursos de Administração e de Ciências Contábeis no desenvolvimento deste artigo

CAPÍTULO 15

PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO LENTA POR MEIO DA POLIMERIZAÇÃO IN SITU DE MONÔMEROS BIODEGRADÁVEIS

Bruno Souza Fernandes
Elaine Christine de Magalhaes Cabral-Albuquerque
José Carlos Costa da Silva Pinto
Rosana Lopes Lima Fialho

Resumo: Os fertilizantes nitrogenados convencionais apresentam baixa eficiência no solo, onde cerca de 40-70% do nitrogênio aplicado é perdida para o meio ambiente e não pode ser absorvido pelas culturas, conduzindo a perdas financeiras significativas para os agricultores, desperdício de energia e aumento da poluição ambiental. O objetivo desse trabalho é produzir copolímeros de uréia e analisar seu potencial de uso na área agrícola através da avaliação do uso desses copolímeros como revestimento nos grânulos de ureia com o mesmo propósito de produção de fertilizante com liberação lenta. Para isso, desenvolveu-se uma metodologia de produção desses copolímeros e avaliou-se a formação desse composto e transições térmicas a partir do uso da técnica de Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier e Calorimetria Diferencial de Varredura. Além disso, analisou-se o uso desses copolímeros no revestimento da ureia e realizou-se testes de liberação da ureia em água destilada usando o Kit Doles Ureia 500. Os resultados asseguram que houve formação de copolímeros e que os mesmos apresentam propriedades que retardam a liberação da ureia. Conclui-se que os copolímeros têm potencial para serem utilizados em algumas aplicações agrícolas, reduzindo, por exemplo, a volatilização da amônia, podendo contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Palavras Chave: Ureia; Fertilizantes; Copolímeros; Agricultura sustentável.

1. INTRODUÇÃO

A ureia é o fertilizante nitrogenado que apresenta maior quantidade de nitrogênio, nutriente essencial ao desenvolvimento agrícola. No entanto, grande parte desse nutriente é perdida para o meio ambiente por causa da lixiviação, volatilização e emissão de gases. O desenvolvimento de produtos formulados a partir da ureia, quimicamente modificados ou misturados com materiais que reduzem sua taxa de dissolução é uma alternativa para a redução destas perdas. A utilização de barreira física ao redor de núcleos ou grânulos fertilizantes pode ser mais uma alternativa de minimização dessas perdas. Uma possível solução é o uso de polímeros que apresentem boa capacidade de retenção de macro e micronutrientes, assegurando o fornecimento mais regular de nutrientes às plantas, reduzindo o número de aplicações e restringindo perdas.

O objetivo desse trabalho é desenvolver tecnologias e metodologias para síntese de matrizes poliméricas com material ativo, fertilizante ureia, disperso em seu meio, para restringir a velocidade de dissolução. A grande vantagem do processo proposto é produzir um material que possa ser utilizado como revestimento de grânulo e que também libere o nutriente contido na sua formulação, e que seja biodegradável. Para isso, utilizou-se três monômeros biodegradáveis, a ureia, o ácido acrílico e o glicerol. A utilização do ácido acrílico (AA) como um dos monômeros foi motivada pelas propriedades e vantagens que apresenta quando se obtém o poli(ácido acrílico) (PAA), como a biodegradabilidade, biocompatibilidade e alta capacidade de absorção de água (material superabsorvente). Já o glicerol foi motivado por ser um agente reticulante, que pode agir reforçando a estrutura do gel formado, evitando a solubilização do polímero durante o processo de absorção de água e, assim, retendo o nitrogênio por mais tempo na cadeia do copolímero e/ou se fixando à parede do grânulo de ureia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FERTILIZANTES

Fertilizantes são adubos, naturais ou sintéticos, que contêm nutrientes essenciais ao crescimento e ao desenvolvimento de plantas e vegetais. Eles são utilizados com o intuito de melhorar a fertilidade do solo através do fornecimento desses nutrientes, de acordo com as necessidades fisiológicas das plantações. Dentre os fertilizantes utilizados, os nitrogenados são os mais populares, sendo a ureia o fertilizante mais utilizado no Brasil e no mundo. Isso se deve, principalmente, ao elevado teor de nitrogênio (46%) e baixo custo de produção (DUARTE, 2007).

Cerca de 40-70% do nitrogênio aplicado a partir de fertilizantes convencionais é perdida para o meio ambiente e não pode ser absorvido pelas culturas, conduzindo a perdas financeiras significativas para os agricultores, desperdício de energia e aumento da poluição ambiental devido à acidificação do solo causado pelo excesso de fertilizante nitrogenado. Essas perdas ocorrem devido aos métodos de aplicação, condições do solo e propriedades intrínsecas da ureia. Por exemplo, as perdas podem ser decorrentes da volatilização de NH3, da fitoxidez induzida pela presença de biureto, da lixiviação do solo, da existência de pH alcalino, da decomposição espontânea da ureia, das perdas devidas ao manuseamento do produto e ao armazenamento, da alta temperatura ambiente, da baixa umidade do solo, da baixa capacidade de troca de cátions ou da ação conjunta de dois ou mais destes fatores (ISLAM et al., 2011; ENTRY & SOJKA, 2008; DAVE et al., 1999).

2.2 FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO LENTA

Uma maneira de reduzir as perdas de ureia, melhorar as funções dos fertilizantes convencionais durante os ciclos de crescimento das plantas e aprimorar aspectos econômicos e ambientais do negócio, é utilizar fertilizantes de eficiência aumentada, que reduzem as perdas de nitrogênio por meio do uso de barreiras químicas e/ou físicas, também chamados de fertilizantes de liberação lenta ou controlada de nitrogênio (FLLN) (MULDER et al., 2011). Esse tipo de fertilizante pode constituir uma boa alternativa, quando comparado a fertilizantes convencionais, porque pode eliminar o parcelamento da adubação de cobertura, já que o fertilizante é liberado lentamente, estando disponível no campo durante um longo período de tempo. Isso permite reduzir a perda de nutrientes e evitar os efeitos negativos associados a uma dosagem

excessiva. Além disso, como benefícios paralelos, torna-se possível reduzir o uso de mão de obra e de combustível na operação de adubação, minimizando a compactação do solo, evitando danos às raízes e à cultura, além de diminuir a contaminação dos mananciais de água por fertilizante e reduzir a poluição ambiental por NO3, levando ao desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável (SHAVIV, 2001; CIVARDI et al., 2011).

Existem três tipos básicos de fertilizantes de liberação lenta ou controlada (JAROSIEWICZ & TOMASZEWSKA, 2003; KAKOULIDES & VALKANAS, 1994; KO et al., 1996):

- materiais ligeiramente solúveis, tais como ureia-formaldeído, cuja liberação é controlada quimicamente;
- materiais para implantação profunda no solo, tais como supergrânulos de ureia, em que o ativo é disperso numa matriz e se difunde através da matriz contínua ou abertura intergranular a baixas velocidades;
- fertilizantes revestidos com uma barreira física, em que um núcleo contendo o fertilizante é revestido por materiais inertes (como alguns polímeros) que reduzem a taxa de dissolução e a liberação do fertilizante é controlada pela difusão através dos poros ou pela erosão e degradação do revestimento.

2.3 POLÍMEROS, COPOLÍMEROS E POLIMERIZAÇÃO EM SOLUÇÃO

Polímeros são macromoléculas constituídas a partir da reação de moléculas menores (monômeros), que se encontram dispostas em cadeias. As unidades fundamentais que constituem a cadeia polimérica são chamadas de meros e são unidas por ligações de caráter covalente (RAVVE, 2000).

A denominação dada a copolímeros é quando a estrutura é formada por dois ou mais tipos diferentes de monômeros. Os copolímeros normalmente são produzidos para se obter melhores desempenhos operacionais (ODIAN, 2004).

Polimerizações são mecanismos de reações químicas que originam os polímeros sintéticos a partir da combinação de monômeros. A polimerização em solução é uma técnica que consiste em aquecer o(s) monômero(s) contido no reator, adicionando um agente que atua como iniciador e um solvente, como a água, formando apenas uma fase, ou seja, um sistema homogêneo (ODIAN, 2004).

3. METODOLOGIA

A metodologia proposta nesse trabalho segue as seguintes etapas:

- Descrição do processo desenvolvido para a produção dos copolímeros de ureia, ácido acrílico e glicerol. A Tabela 1 apresenta a composição de todos os copolímeros desenvolvidos. Percebe-se que foram desenvolvidos quatro copolímeros, sendo que três deles na ausência de um dos monômeros e outro na presença de todos os monômeros;
- Descrição da técnica de Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), da metodologia utilizada para caracterizar os copolímeros usando essa técnica e dos resultados obtidos. O FTIR foi usado para comprovar a formação do copolímero e para verificar a presença da ureia na cadeia polimérica;
- Descrição da técnica de Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), da metodologia utilizada para caracterizar os copolímeros usando essa técnica e dos resultados obtidos. O DSC foi utilizado para se conhecer os eventos térmicos do copolímero desenvolvido, principalmente de fusão e degradação;
- Descrição da técnica de revestimento, da metodologia utilizada para revestimento da ureia em reator de leito fluidizado utilizando um dos copolímeros desenvolvidos e do resultado obtido através de uma imagem da ureia revestida;
- Descrição da técnica de liberação de ureia em água destilada, da metodologia utilizada para se obter o perfil de liberação de ureia tanto do

próprio copolímero, quanto dos grânulos de ureia que foram revestidas pelos copolímeros e dos resultados obtidos. Essa técnica foi utilizada para se conhecer se existe um perfil de liberação lenta dos mesmos.

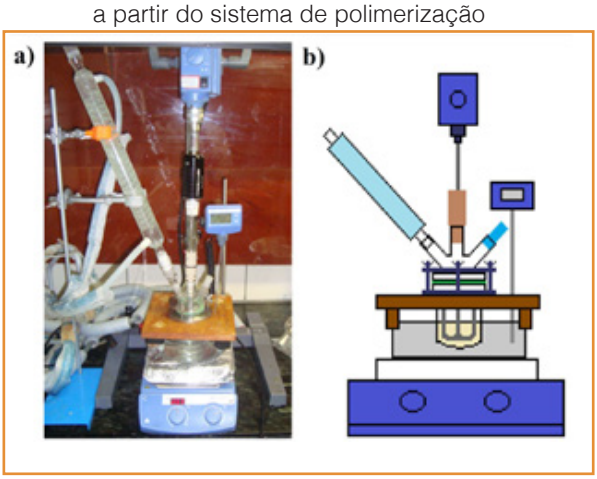
Tabela 1 – Composição dos copolímeros desenvolvidos

Copolímeros (Persulfato/ureia/ AA/glicerol)	Persulfato (% peso)	Ureia/AA (fração molar)	Glicerol (% peso)
(1/0/1/1)	1	0/1	1
(1/1/0/1)	1	1/0	1
(1/1/1/0)	1	1/1	0
(1/1/1/1)	1	1/1	1

4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DOS COPOLÍMEROS

Os copolímeros de ureia, ácido acrílico e glicerol foram desenvolvidos por meio de reações de copolimerização em solução utilizando água destilada como solvente e variando a composição inicial dos monômeros. Para tanto, foram manipuladas as quantidades de uma solução aquosa do iniciador persulfato de potássio e de outra solução aquosa que continha os monômeros, de acordo com as composições apresentadas na Tabela 1. Todas as reações foram realizadas com massa total de 90 g, sendo que 30 g da solução contendo o iniciador e 60 g da solução contendo os monômeros foram adicionados para resultar nas composições finais desejadas. As reações foram realizadas em um sistema de polimerização contendo um controlador de temperatura acoplado a uma placa de aquecimento, um banho de silicone, um mini-reator com volume de 200 ml e equipado com entradas para um impelidor (controlado por um agitador mecânico) e um condensador. Esse sistema de polimerização está apresentado na Figura 1. A velocidade de agitação foi mantida sempre igual a 300 rpm, enquanto a temperatura de reação foi mantida igual a 80 ºC e o tempo de reação foi sempre igual a 2 h. Os trabalhos de Pinto et al. (2012) e Eritsyan et al. (2006) foram utilizados para definir o sistema de polimerização e os parâmetros de processos para a produção dos copolímeros apresentados nessa sessão.

Figura 1 - (a) Sistema de polimerização utilizado para o desenvolvimento dos copolímeros e (b) esquema montado a partir do sistema de polimerização



5. ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER

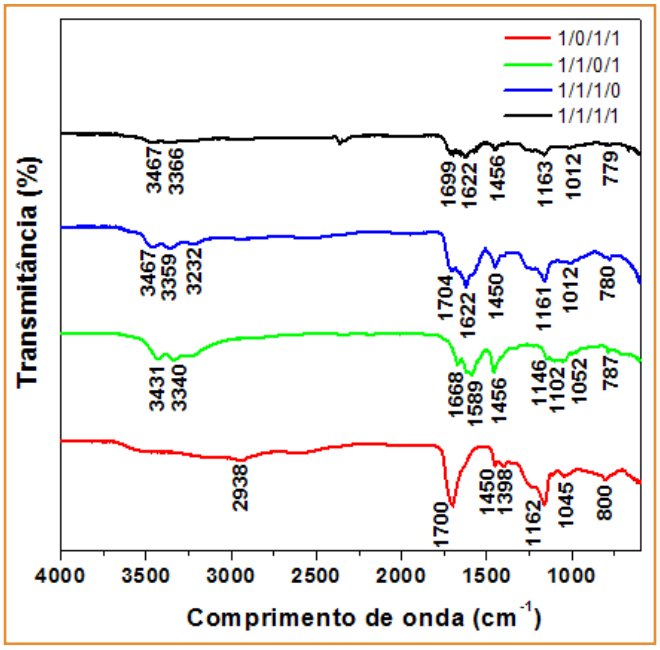
A espectroscopia de infravermelho consiste na medição da fração da energia absorvida por uma molécula orgânica e convertida em energia de vibração molecular. A técnica é baseada no fato de que as ligações químicas das substâncias possuem frequências de vibração específicas, que correspondem a níveis de energia diferentes, chamados de níveis vibracionais. Tais frequências, com comprimentos de onda localizados entre 4000 cm^{-1} e 400 cm^{-1}, dependem da forma da superfície de energia potencial da molécula, da geometria molecular e das massas dos átomos. As frequências de ressonância observadas quando amostras são submetidas à incidência da luz infravermelha constituem uma espécie de impressão digital dos grupamentos químicos que a constituem. Por isso, é uma técnica que pode ser usada para identificar um composto ou investigar a composição de uma amostra (SILVERSTEIN et al., 2005).

Os copolímeros produzidos nesse trabalho foram analisados por FTIR utilizando um espectrofotômetro FTIR Mid-IV, modelo Nicolet 6700, fabricada pela Thermo Electron Corporation, num intervalo de comprimento de onda de 4.000 cm-1 a 600 cm-1.

A Figura 2 mostra os espectros de FTIR dos copolímeros desenvolvidos. O copolímero de ácido acrílico com ureia (1/1/1/0) apresenta um espectro semelhante ao obtido por Eritsyan et al. (2006). De acordo com

eles, a reação mais esperada entre o ácido acrílico e de ureia de uma composição e estrutura particular é a formação de sal como um resultado da interação entre o grupo carboxílico do AA com o grupo amino da ureia. Ainda com base nas explicações de Eritsyan et al. (2006), esta reação pode ser explicado pela banda 1622 cm-1, que é devido à adsorção de grupos NH3+ e HCOO-. A banda de 1704 cm-1 sugere a presença do grupo CONHR, que pode ser formada através da interação entre os grupos -COOH e –NH2.

Figura 2 - Espectros de FTIR dos copolímeros desenvolvidos



O copolímero de ácido acrílico com glicerol (1/0/1/1) mostra que houve formação de PAA com ligação completa de todo glicerol. Isto porque a banda de 3310 cm-1 desapareceu, referindo-se à ligação OH do glicerol. De acordo com Morita (2012), a reação de esterificação entre o ácido acrílico e o glicerol pode formar uma mistura de monoacilglicerol, diacilglicerol ou triacilglicerol, dependendo de quantas hidroxilas do glicerol são ligadas.

O copolímero de ureia e glicerol (1/1/0/1) mostra um espectro muito semelhante ao do espectro de ureia. No entanto, houve formação de três bandas que podem ter sido influenciados pela presença de glicerol, que são as bandas de 1102 cm-1, 1052 cm-1 e 787 cm-1, em que os dois primeiros devem indicar a ligação CO do glicerol. A síntese de glicerol e ureia foi estudada por Aresta et al. (2009) e Fujita et al. (2013), formando um composto chamado de carbonato de glicerol, liberando amônia.

O copolímero produzido na presença dos três monômeros (1/1/1/1) tem um espectro semelhante ao do copolímero polimerizado na ausência do glicerol (1/1/1/0), indicando a influência que o ácido acrílico e a ureia representam para o copolímero final.

6. CALORIMETRIA DIFERENCIAL DE VARREDURA

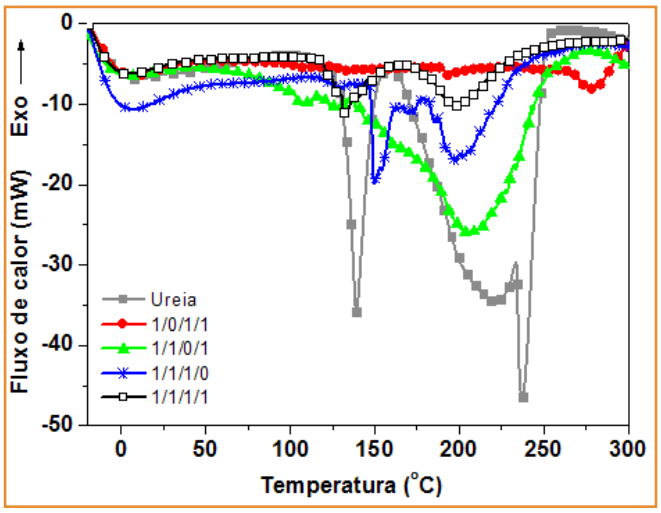
A técnica de DSC reflete as transições térmicas de materiais poliméricos e as mudanças na capacidade calorífica de uma amostra em função da temperatura, pela medida do fluxo de calor necessário para manter a temperatura diferencial igual a zero, entre um material de referência (material inerte) e a amostra polimérica a ser analisada (ODIAN, 2004).

As análises de DSC dos copolímeros produzidos foi realizada pesando cerca de 10 mg de cada copolímero numa cápsula de alumínio hermeticamente fechada com o auxílio de uma prensa. A caracterização foi obtida no intervalo de temperatura de -20 °C a 150 °C, aplicando uma taxa de aquecimento de 10 °C/min, numa atmosfera de nitrogênio. Para isso, utilizou-se um calorímetro modelo DSC50, fabricado pela Shimadzu.

A Figura 3 mostra as curvas de DSC dos copolímeros desenvolvidos e da ureia. Percebe-se que todas as curvas exibem somente eventos endotérmicos que correspondem principalmente à fusão e degradação do material, mas também pode estar relacionados a efeitos de sublimação, vaporização, condensação, produtos de degradação que surgem durante a decomposição térmica e eliminação dos produtos restantes. A ureia apresenta três eventos endotérmicos que correspondem a formação de biureto, ácido cianúrico e decomposição do ácido cianúrico e produtos restantes (SCHABER et al., 2004; CARP, 2001). O copolímero desenvolvido sem ureia (1/0/1/1) apresenta a maior estabilidade térmica dentre todos os produtos desenvolvidos, com apenas um evento térmico endotérmico acima de 250 °C, caracterizado pela decomposição do PAA. O copolímero desenvolvido na ausência do ácido acrílico (1/1/0/1) também mostra um único evento

térmico endotérmico, porém com uma longa faixa de decomposição, que começa a 50 ºC, indicando a formação de um composto instável e diferente da ureia. Já os copolímeros (1/1/1/0) e (1/1/1/1) mostram dois eventos térmicos endotérmicos bem definidos, o que indica que a reação entre a ureia e o ácido acrílico influencia fortemente nas características do produto final.

Figura 3 - Termogramas de DSC dos copolímeros desenvolvidos e da ureia



7. REVESTIMENTO DA UREIA

A técnica mais utilizada para recobrir partículas é o revestimento por pulverização, que consiste em pulverizar soluções poliméricas nas partículas e em seguida, secar com ar quente. Este processo pode ser feito por meio de reatores como tambor rotativo, leito de jorro e leito fluidizado. Num tambor rotativo, a solução polimérica é pulverizada nos grânulos com o tambor em rotação e a secagem é feita simultaneamente. No leito de jorro e leito fluidizado as partículas ficam em movimento contínuo e é feita a atomização da solução polimérica, e o próprio ar de fluidização seca os grânulos ao longo do processo (MULDER et al., 2011).

Os copolímeros desse trabalho foram testados quanto ao recobrimento da ureia para que a liberação dos nutrientes no solo seja realizada lentamente a partir da degradação do revestimento ou pela presença de poros na superfície, além de melhorar a resistência ao atrito dos grânulos revestidos. Essa é uma das maneiras de reduzir as perdas de ureia e aumentar sua eficiência agronômica, sendo considerado um fertilizante de eficiência aumentada que reduzem as perdas de nitrogênio por meio de barreiras físicas.

O revestimento da ureia foi realizado em reator de leito fluidizado, usando uma massa de 300 g de ureia e uma quantidade de 100 g do copolímero (1/1/1/1). A pressão de atomização utilizada foi de 1 bar. A pressão de fluidização utilizada foi de 0,8 bar. A temperatura de entrada do ar no processo foi mantida em 80 ºC. A secagem foi realizada no próprio leito durante 30 min após o revestimento completo. A Figura 4 mostra o material revestido com a solução do copolímero nas condições propostas.

Figura 4 - Imagem do revestimento da ureia com o copolímero (1/1/1/1)

8. PERFIL DE LIBERAÇÃO DE UREIA EM ÁGUA DESTILADA

A técnica de liberação de ureia usada nesse trabalho é uma técnica não padronizada utilizada para determinação enzimática do teor de ureia em meio aquoso. Essa técnica foi realizada para conhecer o perfil de liberação de ureia dos copolímeros produzidos e compreender se a ureia realmente está incorporada no copolímero.

Testes in vitro foram preparados variando as massas dos copolímeros para que apresentem teoricamente 0,80 mg/ml (ureia/água destilada) em 25 ml de água destilada a 30 °C. Isto foi feito porque os copolímeros exibem diferentes concentrações de ureia e para

manter os valores de absorbância na escala calibrada no espectrofotômetro. O sistema foi mantido sob agitação magnética a 100 rpm. Retirou-se 10 µL para análise de amostras em intervalos de tempo de 1 min., 5 min., 10 min., 20 min., 30 min., 60 min. e 90 min.. As amostras foram preparadas para análise utilizando os reagentes do kit Doles Ureia 500. O kit permite a determinação enzimática da concentração de ureia de acordo com a reação (1).

$$CO(NH_2)_2 + H_2O \xrightarrow{(urease)} 2NH_3 + CO_2 \quad (1)$$

As concentrações de ureia foram obtidas utilizando um modelo de calibração construída para um espectrofotômetro UV/visível, modelo Lambda 35, fabricado pela Perkin Elmer, operando na faixa de comprimento de onda de 570-720 nm.

A Figura 5 mostra o perfil de liberação de ureia dos copolímeros produzidos e da própria ureia. Percebe-se que a ureia apresenta uma liberação instantânea, pois solubiliza rapidamente em água, como era esperado. O copolímero (1/1/0/1), que é termicamente instável e possui a estrutura semelhante à da ureia pura, também apresentou liberação completa, mas não instantânea. O copolímero de ureia com ácido acrílico (1/1/1/0) tem um perfil de liberação lenta que se completa em 30 min. Já o copolímero com todos os monômeros (1/1/1/1) também apresenta um perfil de liberação lenta, mas não é possível dizer em que momento a liberação se completa. Isto significa que o ácido acrílico e o glicerol apresentam funções adicionais e fundamentais na cadeia de copolímero, que prende a ureia na cadeia como observado nos espectros FTIR, tornando lenta a liberação da ureia. O copolímero (1/0/1/1) não apresentou resultados significativos, como esperado, uma vez que não tem ureia na sua composição, por isso não aparece na Figura 5.

Figura 5 - Perfil de liberação da ureia em água destilada dos copolímeros desenvolvidos

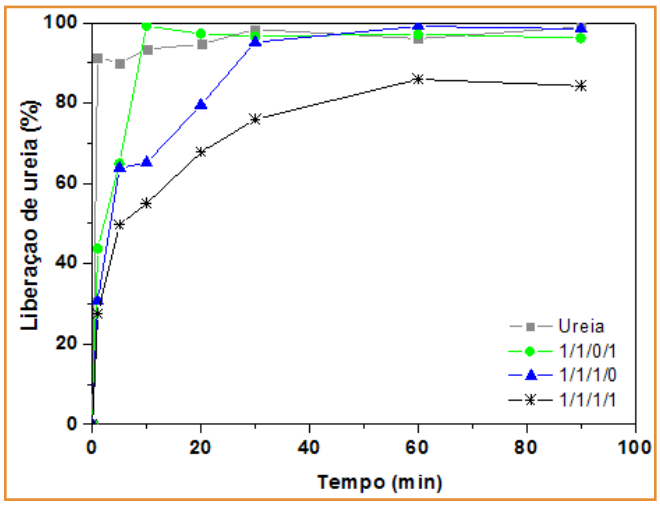
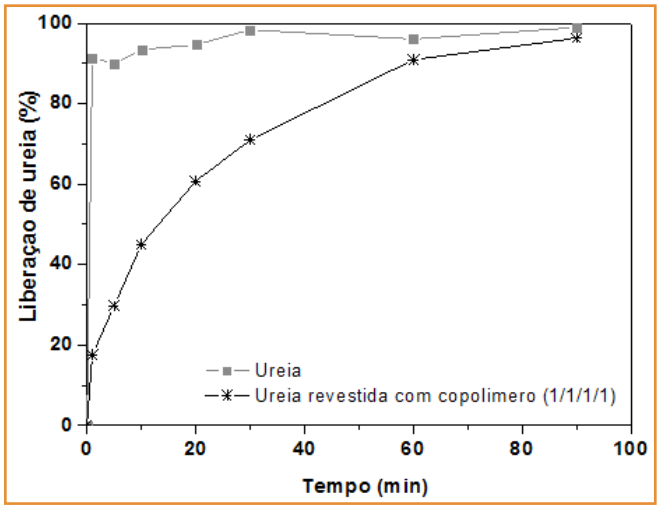


Figura 6 - Perfil de liberação em água destilada da ureia revestida com o copolímero (1/1/1/1)



A Figura 6 apresenta perfis de liberação de ureia em água destilada obtidos com os grânulos

de ureia revestidos com o copolímero (1/1/1/1). Percebe-se que a ureia revestida apresenta um perfil de liberação lenta, aumentando seu potencial para aplicação no solo. É interessante ressaltar que os testes realizados com os polímeros evidenciam que há liberação da uréia, quando solubilizados em água. Isto é um aspecto favorável ao uso destes copolímeros em aplicações agrícolas. Os grânulos de ureia revestidos com os polímeros apresentam perfis de liberação mais lentos, quando comparados com os não revestidos. Portanto, há um potencial de aplicação destes copolímeros para a produção de grânulos de

liberação lenta e consequentemente, para a redução da volatilização da amônia.

9. CONCLUSÃO

Conclui-se que o processo desenvolvido para produção dos copolímeros, a partir de três monômeros biodegradáveis (ureia, ácido acrílico e glicerol), garante a formação e a ureia fica presa na cadeia devido a adsorção de grupos NH_3^+ e $HCOO^-$ e/ou de grupos que formam CONHR que retêm a ureia na cadeia polimérica, tornando a liberação mais lenta. Os copolímeros, portanto, têm potencial para aplicações agrícolas como revestimento de grânulos, formando uma barreira para a liberação do nutriente e também disponibilizando o nitrogênio da ureia retida na cadeia do copolímero. Os copolímeros desenvolvidos apresentam fatores positivos como a baixa toxicidade e o fato da solução coloidal utilizar água como solvente para a produção. Como o produto já apresenta ureia na própria cadeia, a aplicação do mesmo em revestimentos de ureia e posterior utilização como fertilizante, sugere que a própria ureia do copolímero seja utilizada e disponível para as plantas, além de que, dependendo da aplicação, não é necessário fazer revestimento duplo, pois uma camada já demonstra eficiência. No entanto, esse trabalho pode ser bem complementado com a avaliação da biodegradabilidade dos copolímeros produzidos, ou seja, avaliar se esses copolímeros continuam tão biodegradáveis quanto os monômeros utilizados para produzi-los.

REFERÊNCIAS

[1] ARESTA, M., DIBENEDETTO, A., NOCITO, F., & FERRAGINA, C. Valorization of bio-glycerol: New catalytic materials for the synthesis of glycerol carbonate via glycerolysis of urea. Journal of Catalysis, v. 268, n. 1, p.106-114, 2009.

[2] CARP, O. Considerations on the thermal decomposition of urea. Revue roumaine de chimie, v. 46, n. 7, p. 735-740, 2001.

[3] CIVARDI, E. A., SILVEIRA NETO, A. N. D., RAGAGNIN, V. A., GODOY, E., & BROD, E. Uréia de liberação lenta aplicada superficialmente e uréia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 52-59, 2011.

[4] DAVE, A. M., MEHTA, M. H., AMINABHAVI, T. M., KULKARNI, A. R., & SOPPIMATH, K. S. A review on controlled release of nitrogen fertilizers through polymeric membrane devices. Polymer-Plastics Technology and Engineering, v. 38, n. 4, p. 675-711, 1999.

[5] DUARTE, D.S.A. Perdas de amônia por volatilização em solo tratado com uréia, na presença de resíduos culturais. 64 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

[6] ENTRY, J. A. & SOJKA, R. E., Matrix based fertilizers reduce nitrogen and phosphorus leaching in three soils. Journal of environmental management, v. 87, n. 3, p. 364-372, 2008.

[7] ERITSYAN, M. L., GYURDZHYAN, L. A., MELKONYAN, L. T., & AKOPYAN, G. V. Copolymers of acrylic acid with urea. Russian journal of applied chemistry, v. 79, n. 10, p. 1666-1668, 2006.

[8] FUJITA, S. I., YAMANISHI, Y., & ARAI, M. Synthesis of glycerol carbonate from glycerol and urea using zinc-containing solid catalysts: A homogeneous reaction. Journal of Catalysis, v. 297, p. 137-141, 2013.

[9] ISLAM, M. R., MAO, S., XUE, X., ENEJI, A. E., ZHAO, X., & HU, Y. A lysimeter study of nitrate leaching, optimum fertilisation rate and growth responses of corn (Zea mays L.) following soil amendment with water-saving super-absorbent polymer, Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 91, n. 11, p. 1990-1997, 2011.

[10] JAROSIEWICZ, A., & TOMASZEWSKA, M. Controlled-release NPK fertilizer encapsulated by polymeric membranes. Journal of agricultural and food chemistry, v. 51, n. 2, p. 413-417, 2003.

[11] KAKOULIDES, E. P., & VALKANAS, G. N. Modified Rosin-Paraffin Wax Resins As Controlled Delivery Systems for Fertilizers. 1. Fabrication Parameters Governing Fertilizer Release in Water. Industrial & engineering chemistry research, v. 33, n. 6, p. 1623-1630, 1994.

[12] KO, B. S., CHO, Y. S., & RHEE, H. K. Controlled release of urea from rosin-coated fertilizer particles. Industrial & engineering chemistry research, v. 35, n. 1, p. 250-257, 1996.

[13] MORITA, R. Y. Síntese de acrilatos de glicerina e aplicação como agente de reticulação para obtenção de copolímeros com metacrilato de metila. 114 f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

[14] MULDER, W. J. GOSSELINK, R. J. A., VINGERHOEDS, M. H., HARMSEN, P. F. H., & EASTHAM, D. Lignin based controlled release coatings. Industrial Crops and Products, v. 34, n. 1, p. 915-920, 2011.

[15] ODIAN, G., Principles of Polymerization. 4ª ed., New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

[16] PINTO, M. C., GOMES, F. W., MELO, C. K., MELO, P. A., CASTRO, M., & PINTO, J. C. Production of Poly (acrylic acid) Particles Dispersed in Organic Media. Macromolecular Symposia. WILEY-VCH Verlag, v. 319, n. 1, p. 15-22, 2012.

[17] RAVVE, A., Principles of polymers chemistry. 2 ed., New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2000.

[18] SCHABER, P. M., COLSON, J., HIGGINS, S., THIELEN, D., ANSPACH, B., & BRAUER, J. Thermal decomposition (pyrolysis) of urea in an open reaction vessel. Thermochimica Acta, v. 424, n. 1, p. 131-142, 2004.

[19] SHAVIV, A. Advances in controlled-release fertilizers. Advances in agronomy, v. 71, p. 1-49, 2001.

[20] SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J., Spectrometric Identification of Organic Compound. 7° ed., New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2005.

CAPÍTULO 16

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS A PARTIR DE RESÍDUOS DA BANANEIRA E GESSO

Joao Luiz Cuareli Alecio
Tania Maria Coelho
Celia Kimiê Matsuda
Rubya Vieira de Mello Campos
Nabi Assad Filho

Resumo: Resíduos do cultivo da bananicultura geralmente ficam expostosno ambiente até sua decomposição, e por se tratar de um produto com teor de fibras, ele pode ser considerado como matéria prima de grande interesse na produção de materiais usados na construção civil, assim como os resíduos de gesso que também são descartados promovendo danos ambientais. Este estudo tem como finalidade aproveitar os resíduos do pseudocaule da bananeira e do gesso da construção civil para desenvolver painéis de forma ecologicamente correta e contribuir para o desenvolvimento sustentável.Para isso serão coletados os resíduos de pseudocaule da bananeira e de gesso e serão previamente caracterizados via métodos físico/químicos específicos. Posteriormente os painéis produzidos serão analisados para verificar sua resistência a ataque de fungos e envelhecimento. Os resultados dos ensaios para fungos e envelhecimento foram satisfatório, devido a não mudança das características das placas pós ensaio.

Palavras Chave: Painéis; Construção Civil; Sustentável.

1. INTRODUÇÃO

No anseio social de se obter uma economia sustentável é imprescindível que no desenvolvimento de novos produtos não ocorra destruição de recursos naturais. Sendo assim, nota-se uma maior conscientização por parte dos consumidores, do significado do ecologicamente correto, quando de sua escolha por produtos que ajudem a diminuir os impactos ao ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, promulgada por meio da Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, obriga que os responsáveis pela geração dos mais diversos tipos de resíduos sólidos estabeleçam novas formas de lidar com esses resíduos, no sentido de sua redução e aproveitamento, de forma que se tenham destinos mais adequados para os resíduos, ao mesmo tempo em que permita sua utilização como matéria prima em processos diversos, colocando em prática os paradigmas envolvidos na Ecologia Industrial.

Na atividade bananicultora, após a colheita da fruta, o cacho é conduzido para comercialização ou consumo e as outras partes da planta permanecem no bananal. A planta entra em senescência e morre, encerrando o ciclo vegetativo, tornando-se resíduo agrícola (SOFFNER, 2001).

A bananeira é produzida em vários locais do Brasil, possuindo importante posição no mercado brasileiro de acordo com dados do IBGE (2012).

A Tabela 1 apresenta dados de área colhida, quantidade produzida e valor da produção de banana no Brasil.

Tabela 1 – Área colhida, quantidade produzida e valor da produção de banana no Brasil.

	Área colhida (Hectares)	Quantidade produzida (Toneladas)	Valor da produção (Mil Reais)
Brasil	481.116,00	6.902.184,00	4.396.349,00
Sudeste	139.811,00	2.298.477,00	1.728.353,00
Sul	53.307,00	1.077.263,00	486.909,00

Fonte: IBGE (2012)

Na Tabela 1, pode-se observar que o sudeste apresenta maiores valores de área colhida, quantidade produzida e dinheiro movimentado em relação ao sul brasileiro. Porém, de acordo com dados do IBGE (2012), a região brasileira que apresenta maior produção de banana é o nordeste com cerca de 2,92 milhões de toneladas. Segundo dados de uma empresa de alimentos do município de Garuva (SC), para cada tonelada de banana industrializada geram-se aproximadamente 3 toneladas de pseudocaule, 160 kg de engaços, 480 kg de folhas e 440 kg de cascas, ou seja, para cada tonelada de banana produzida, são gerados em média 4 toneladas de resíduos sólidos (GARUVA apud SOUZA et al., 2009).

Usando os dados de resíduos da empresa de Garuva (SC), e dados da Tabela 1 (produção de banana no Brasil), foi possível construir uma nova tabela, Tabela 2, onde observa-se a quantidade de resíduos gerados no cultivo da bananeira no Brasil:

Tabela 2 – Quantidade de resíduos gerados da cultura da bananeira no Brasil.

	Resíduos gerados/tonelada de banana produzida1				**Quantidade de banana produzida2**
	Pseudocaule	Engaços	Folhas	Cascas	(Brasil)
	3	0,16	0,48	0,44	6.902.184,00
Quantidade de resíduos gerados no Brasil3	20.706.552	1.104.349	3.313.048	3.036.961	28.160.911

Fonte - GARUVA apud SOUZA et al., (2009)BGE (2012)Autor (2014)

Nota-se pela Tabela 2 que o Brasil gera em torno de 28.160.910,72 milhões de resíduos sólidos da cultura de bananeira por ano, sendo que aproximadamente 21 milhões são de pseudocaule que poderia ser

aproveitado.

No contexto do descarte de resíduos sólidos, o gesso residual da construção civil é outro material que merece muita atenção.

Segundo Bauer (2000), o gesso é um termo genérico da família de aglomerantes simples constituídos basicamente de sulfatos mais ou menos hidratados e anidros de cálcio. São obtidos pela calcinação (decomposição à quente) da gipsita natural à cerca de 160º C constituída de sulfato bi-hidratado de cálcio geralmente acompanhado de uma certa proporção de impurezas, como sílica, alumina, óxido de ferro, carbonatos de cálcio e magnésio.

Um material que tem se destacado no mercado da construção civil é o gesso acartonado. O painel de gesso acartonado comum é formado por uma mistura de gesso (gipsita natural), fibra de vidro, vermiculita, amido, entre outros materiais, em sua parte interna e revestido por um papel do tipo “kraft” em cada face (GASPARINI et al, 2008).

O gesso acartonado, também conhecido como drywall é um sistema construtivo que surgiu basicamente para substituir as paredes internas de tijolos e blocos bem como esconder tubulações e dutos na construção civil (FERREIRA, 2007).

Os painéis de gesso acartonado podem ser ainda melhor do que paredes de alvenaria, quando utilizadas configurações multicamadas, juntamente com materiais fibrosos (LOSSO e VIVEIROS, 2005).

Uma das formas de permitir a fabricação de tais painéis, de maneira a se tornar um processo de fabricação mais sustentável, é substituir algumas de suas matérias primas, que são importadas, ou ainda que exijam a utilização de recursos naturais finitos, como é o caso da fibra de vidro. Dessa forma, é possível substituir a fibra de vidro por fibra natural de banana, na fabricação de painéis de gesso.

Com a nova lei no 12.305, da política Nacional de resíduos sólidos, juntamente com o alto desperdício de resíduos da bananeira no Brasil, chegando aproximadamente a 28 milhões por ano, e ainda com os desperdícios de gesso da construção civil, pode-se identificar uma nova oportunidade na utilização desses recursos de modo sustentável que venha colaborar com a economia do país, o desenvolvimento de um material para construção civil, totalmente sustentável, ou seja, painéis de gesso acartonado.

Sendo assim, buscou-se no presente estudo a substituição de materiais convencionais por materiais sustentáveis, com o objetivo de produzir um material que contribua para o ambiente e que seja totalmente sustentável.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica foi embasada em autores que realizaram estudos similares a este e está dividida em 3 subitens sendo: Resíduo da bananicultura, Resíduo de gesso da construção civil e Painel de gesso acartonado.

2.1 RESÍDUO DA BANANICULTURA

Cerca de 21 milhões de toneladas de resíduo de pseudocaule são gerados no Brasil anualmente, resíduo este que poderia ser aproveitado em várias aplicações de modo sustentável, e uma alternativa é a fabricação de placas de gesso acartonado (AUTOR, 2014).

De acordo com Soffner (2001) e Cordeiro et al. (2004), a utilização do pseudocaule de bananeira para obtenção de fibras “técnicas” ou “comerciais” com averiguação da viabilidade destas na produção de polpa celulósica são objetivos de muitos pesquisadores.

Segundo Banna et al (2011), as fibras de bananeira apresentam bons níveis de resistência a tração, mesmo não sofrendo qualquer tipo de tratamento.

De acordo com Demarchi (2010), a fibra de bananeira apresenta a ocorrência de uma grande concentração de sílica, o que confere a fibra um sistema de defesa que evita a incidência de fungos e bactérias.

2.2 RESÍDUO DE GESSO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Associação Brasileira de Fabricantes de Chapas de Drywall (2009) alega que, desde o final da década de 1990, vem sendo pesquisado métodos de reciclagem do gesso e já se avançou de forma significativa em pelo menos três frentes de reaproveitamento desse material: indústria cimenteira, setor agrícola e indústria de transformação de gesso.

Ainda, de acordo com a mesma Associação, a coleta seletiva melhora a qualidade do resíduo a ser enviado para a reciclagem, tornando-a mais fácil. Nesse sentido, o treinamento da mão-de-obra envolvida nas operações com gesso, incluindo os prestadores de serviços terceirizados, é fundamental para obtenção de melhores resultados.

Segundo John e Cincotto (2003), o processo de hidratação do gesso de construção puro resulta em produto com composição exatamente igual a que o originou, a gipsita (CaSO4.2H2O). A reciclagem de resíduos de gesso aglomerante demanda além da moagem, remoção de impurezas, como o papel, uma calcinação a baixa temperatura.

Como os autores citaram, o gesso reciclado pode-se tornar um produto de qualidade se for devidamente tratado, podendo assim ser utilizado novamente e voltar ao mercado gerando renda e sustentabilidade.

2.3 PAINEL DE GESSO ACARTONADO

Segundo Losso e Viveiros (2005) um material que está se destacando no mercado da construção civil nacional é o gesso acartonado, que forma um sistema construtivo de vedações interno também chamado de “sistema construtivo a seco”. Apesar de estar presente desde 1974, o gesso acartonado começou a ganhar expressiva importância no Brasil na segunda metade da década de 1990.

O gesso acartonado, também conhecido como drywall é um sistema construtivo que surgiu basicamente para substituir as paredes internas de tijolos e blocos bem como esconder tubulações e dutos na construção civil (FERREIRA, 2007).

A utilização de painéis de gesso acartonado na construção civil, aumentou nos últimos anos por diversos fatores, entre eles a facilidade e a rapidez na instalação por ser um processo de construção a seco (MAGALHÃES e ALMEIDA, 2010).

Destacam-se ainda, diversos benefícios apresentados pelas empresas produtoras das placas de gesso acartonado e, dentre eles, um chama especial atenção: o isolamento acústico. Esse é um aspecto de fundamental importância, pois, as placas de gesso acartonado podem alcançar um bom desempenho acústico e possuem baixa densidade (FERREIRA, 2007).

O isolamento térmico e acústico pode ser melhorado devido ao espaço interno existente no sistema construtivo de gesso acartonado, podendo ser colocado lã de vidro ou lã mineral evitando a entrada de ruídos (FERREIRA, 2007).

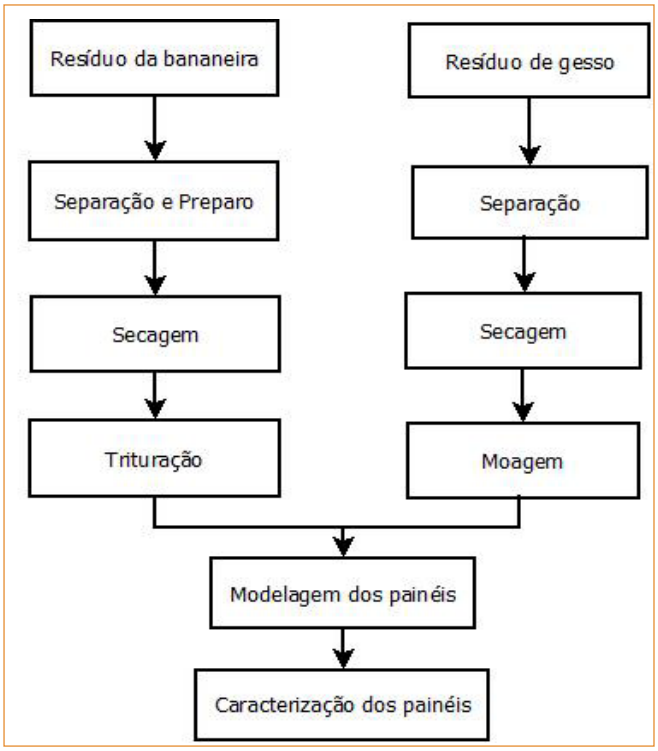
3. METODOLOGIA

Com base nos procedimentos técnicos utilizados, a pesquisa é caracterizada como experimental. Para Gil (2007), a pesquisa experimental consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Os painéis foram confeccionados e caracterizados no Laboratório de Química Aplicada (LQA), da Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão.

Com o propósito de alcançar os objetivos do estudo, foi desenvolvido um planejamento que fornecesse subsídios necessários para entendimento dos métodos utilizados no decorrer do trabalho englobando todo o preparo, fabricação e caracterização dos painéis.
O estudo foi desenvolvido de acordo com metodologia descrita no fluxograma da Figura I.

Figura 1 – Fluxograma da fabricação dos painéis com fibras naturais e gesso reciclado



Fonte - Autor (2014)

Conforme o fluxograma da Figura 1, após iniciado o processo da captação dos resíduos do pseudocaule, é feita a separação manual das parcelas de fibras contaminadas por agentes físico-químicos que porventura forem observadas, em seguida inicia-se um preparo com a fibra. O preparo inicia no corte do pseudocaule.

Como mostra a Tabela 3, no experimento foram utilizados 10,2 kg de pseudocaule. Já cortado, os mesmos foram depositados em um recipiente e em seguida adicionou-se 21 litros de água necessários para cobrir todo o material e posteriormente acrescentou 1% de NaOH (soda cáustica). Esse material ficou em processo de maceração por 24h.

Tabela 3 – Dados do preparo da Fibra

Material	Quantidade
Pseudocaule	10,2 kg
H2O	21 litros
NaOH	0,21 kg

Fonte: Autor (2014)

Depois de 24 horas o pseudocaule foi retirado do recipiente e lavado manualmente com o auxílio de uma peneira. Após a lavagem do pseudocaule, o mesmo foi depositado em um moinho de bola apresentado na Figura 2, onde ocorreu o bombardeamento da fibra, por esferas de aço, para separá-las por completo a fim de obter-se uma pasta fibrosa homogênea.

Figura 2 – Moinho

Fonte: Autor (2014)

Em seguida retirou-se do moinho a pasta fibrosa e em seguida armazenou-a em uma estufa por 3 dias a uma temperatura de 60°C para realizar a secagem da fibra.

3.1 CONFECÇÃO DOS PAINÉIS

Com a fibra a uma UR% (umidade Relativa) próxima de zero, deu-se inicio a modelagem dos painéis de gesso acartonado. O gesso utilizado na confecção dos painéis foi reciclado (segregado, moído, pulverizado) e após seguiu as etapas apresentadas no fluxograma presente na Figura I.

A Tabela 4 mostra as quantidades e porcentagens utilizadas para confecção dos painéis

Tabela 4 – Confecção dos painéis

Painel/código	Quantidade de Gesso	Quantidade de Fibra
A (10% de fibra)	500 g	50 g
B (15% de fibra)	500 g	75 g

Fonte: Autor (2014)

A Tabela 4 mostra que foram fabricados dois painéis com diferentes porcentagens de fibra, permanecendo inalterada a quantidade de gesso (500g), denominados como painel A e painel B. Para fabricar os painéis de gesso foi utilizado um liquidificador comum no qual foram adicionados 750 ml de água, 10% de fibra e 500g de gesso, como mostra a Figura 3. Após a mistura

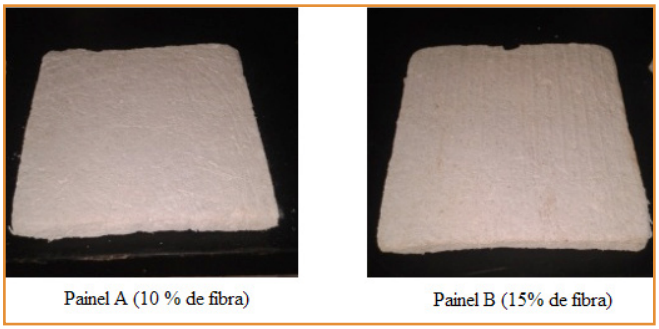
ser processada e formada uma pasta homogênea foi então depositada em um molde de placa quadrado de aço, finalizando assim a confecção do painel A. A mesma metodologia foi utilizada para o painel B, com diferente porcentagem de fibra (15%).

Figura 3 – Mistura de gesso, fibra e água

Fonte: Autor (2014)

Os painéis ficaram em repouso por 5 dias até que o gesso secasse. Os painéis A e B podem ser visualizados na Figura 4.

Figura 4 - Painéis de gesso e fibra com diferentes porcentagens de fibra.



Fonte: Autor (2014)

É possível observar na Figura 4 que o painel com 15% de fibra apresentou uma pigmentação mais escura em relação ao painel com 10%. Visualmente nota-se também que o painel B apresentou maior junção da fibra e do gesso proporcionando um melhor acabamento.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PAINÉIS

Os painéis foram avaliados quanto às suas propriedades físicas (ensaio de envelhecimento), sensoriais (ensaio sensorial olfativo) e biológicas (ataque de fungos).

Os painéis A e B foram divididos em três amostras, como pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 - Corte dos painéis

Fonte: Autor (2014)

3.2.1 ENSAIO DE ENVELHECIMENTO

Por meio do ensaio de envelhecimento foi avaliada a capacidade de deterioração dos painéis em determinadas condições ambientais. Esse ensaio foi realizado de acordo com os procedimentos apresentados em VIEIRA (2008).

Os corpos de prova dos painéis A e B ficaram condicionados por 72 horas à temperatura de 23 ± 2ºC e a UR de 50 ± 5% em uma estufa (Figura 6), e mantidos sob essas condições até o término do período determinado.

Figura 6 - Amostra dos painéis A e B para ensaio de envelhecimento

Fonte: Autor (2014)

Posteriormente as amostras foram levadas a uma estufa com ar circulante a uma temperatura de 100 ºC, por um período de mais 72 h, e então foi realizada a

avaliação do material por meio visual.

3.2.2 ENSAIO DE ATAQUE POR FUNGOS

Esse ensaio foi realizado com o intuito de identificar o surgimento de fungos ou bactérias em determinadas condições ambientais que possam proliferar nos painéis, podendo apresentar risco a saúde humana. Este ensaio também foi realizado baseado no estudo de Vieira (2008).

As amostras dos painéis A e B foram acondicionadas por 48 horas, em estufa (Figura 7) a temperatura de 23 ± 2ºC e UR de 50% e após esse período, as mesmas foram avaliados visualmente.

Figura 7 - Amostra dos painéis A e B para ensaio de fungos

Fonte: Autor (2014)

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Será abordado a caracterização das placas desenvolvidas para o estudo, onde foi possível estabelecer e/ou conhecer algumas diferenças entre as mesmas.

O painel A e B apresentaram 545g e 580g respectivamente. O painel B apresentou maior peso devido a maior quantidade de fibra usada no mesmo. Para a fabricação dos painéis foi processado 10,2kg de pseudocaule, gerando assim 800g de fibra, a uma UR próxima de zero, para ser utilizada na confecção dos painéis. Em relação aos dados citados nesse parágrafo e ao rendimento da fibra temos a Tabela 5.

Tabela 5: Rendimento da Fibra

Pseudocaule	Fibra extraída	Líquido	Teor de UR
10,2 kg	800 g	9,40 l	92,16 %

Fonte: Autor (2014)

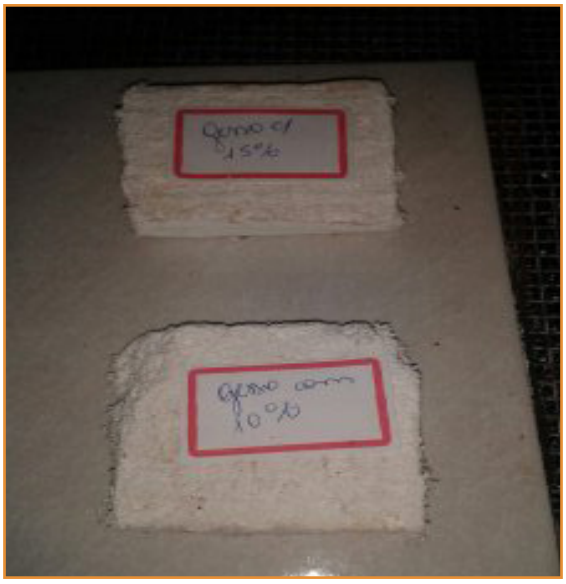
Podemos concluir pela Tabela 5 que o alto teor de umidade relativa encontrado no pseudocaule da bananeira processado foi semelhante ao valor de 90 a 96 % determinado por Jarman et al. (1997).

4.1 RESULTADO DO ENSAIO DE ATAQUE POR FUNGOS

Após 72 horas de permanência das amostras dos painéis em uma estufa com umidade relativa de 50%, foi possível analisar por meio de avaliação visual, que não houve aparecimento de colônias de fungos como podemos ver na Figura 8, de acordo com a metodologia descrita por Vieira (2008).

A umidade relativa superior a 65% e temperatura superior a 20 °C são fatores que contribuem para alterações provenientes de atividades biológicas (PINZARI et al., 2006). Tomando base nos dados de Pinzari (2006), podemos concluir que o resultado foi satisfatório, pois no presente ensaio a UR dentro da estufa era próxima a 65% e a temperatura passava dos 20 °C. Mesmo com essas condições favoráveis ao ataque de fungos, as placas resistiram não sofrendo alterações.

Figura 8 - Amostras dos painéis A e B pós ensaio de fungos

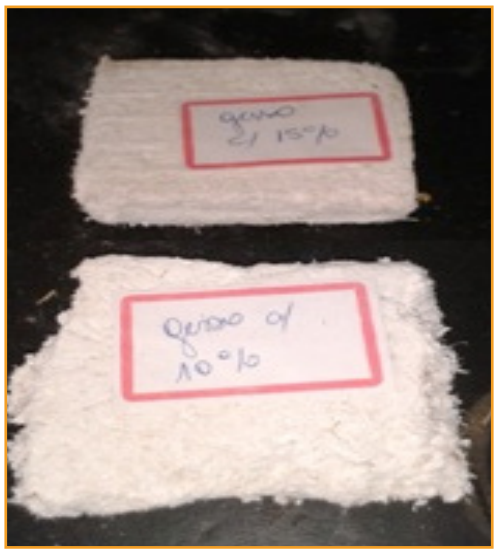


Fonte: Autor (2014)

4.2 RESULTADO DO ENSAIO DE ENVELHECIMENTO

Após o término do ensaio de envelhecimento, notou-se que as amostras A e B se tornaram mais firmes, ou seja, menos flexíveis. Isso deve-se a alta temperatura em que estavam expostas fazendo com que as amostras ficassem sem UR. Apesar do fato das amostras estarem totalmente secas, as mesmas não apresentaram fibras quebradiças ou qualquer tipo de rachadura, isso é satisfatório devido ao bom desempenho das amostras em condições de ambiente adversas. As amostras A e B pós experimento podem ser visualizadas na Figura 9.

Figura 9 - Amostras A e B pós ensaio de envelhecimento



Fonte: Autor (2014)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo realizado, pode-se concluir que as placas confeccionadas a partir de fibra de bananeira e gesso reciclado apresentaram bons resultados tanto para o ensaio de ataque de fungos quanto para o de envelhecimento. As placas não sofreram alterações significativas após os ensaios realizados, permanecendo com suas características iniciais pouco alteradas.

Constatou-se que a quantidade de fibra presente na bananeira é pequena em relação aos líquidos solúveis presente na planta, sendo de 0 à 10% de fibra, condizendo com o estudo realizado por Jarman (1997). Porém essa pequena porcentagem de fibra na bananeira não torna a fabricação das placas em grande escala inviável devido o fato de existir anualmente 21 milhões de toneladas de resíduos do pseudocaule da bananeira no Brasil.

A fabricação dessas placas a partir de gesso reciclado e pseudocaule da bananeira pode-se tornar um produto comercial, já que apresentou resultados satisfatórios contra fungos e envelhecimento. Um produto 100% sustentável que colabore com o ambiente.
Sugere-se realizar diferentes ensaios dos já apresentados aqui, como ensaios acústicos, ensaios de flexão e compressão, ensaios de absorção de água, entre outros, para uma melhor avaliação dos painéis.

REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FABRICANTES DE CHAPAS DE DRYWALL. Resíduos de gesso na construção civil – coleta, armazenagem e destinação para reciclagem, 2009.

[2] BANNA, W. R. E.; FUJIYAMA, R. T.; SANTOS, I. P.; PEREIRA, L. P. O. Fibras de bananeira como material de engenharia. XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011.

[3] BRASIL. Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010. Publicada no Diário Oficial da União em 02 de agosto de 2010.

[4] DEMARCHI, Carlos Alberto. Aplicabilidade de placas de fibra de bananeira: caracterização, produção e absorção sonora. 2010. 106 fl. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

[5] DIN 50011 – Testing of Materials, Structural Components and Equipament, Hot Cabinets, Directions for the Storage of Speciments.1960.

[6] GASPARINI, A. B.; TAVARES, J. P. G.; GUEDES, L. C. N.; PEREIRA, M. J.; BARROS, R. B.; WENDLING, S. M. P.Gestão na construção civil pública. Sistemas construtivos aplicação de gesso acartonado na construção. Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2008.

[7] GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

[8] IBGE. Produção Agrícola Municipal. Área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente, 2012.Disponível em:< http://www.sidra.ibge.gov.br>

[9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION ISO 140-4: – Acoustics – Measurement of sounds insulation in buildings and of building elements – Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms. Genève. 1998.

[10] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION ISO 140-5: – Acoustics – Measurement of sounds insulation in buildings and of building elements – Part 5: Field measurements of façade elements and façades. Genève. 1998.

[11] ISO 717-1: Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation. Genève. 1996.

[12] JARMAN, C.G.; MYKOLUK, S.; KENNEDY, L.; CANNING, A.J. Banana fibre: a review of its properties and small-scale extraction and processing. Tropical Science, London, v.19, n.4, p. 173-185, 1997.

[13] JOHN, V. M.; CINCOTTO, M. A. Alternativas da gestão de resíduos de gesso. Contribuição para reformulação da Resolução CONAMA 307, São Paulo, Julho 2003.

[14] LOSSO, M.; VIVEIROS, E. Sound insulation of gypsum board in practice. In: Inter-Noise Environmetal Noise Control. Anais…The Congress and Exposition on Noise Control Engineering.; Rio de Janeiro, 2005.

[15] PINZARI, F.; PASQUARIELLO, G.; MICO, A. DE. Biodeterioration of Paper: A SEM Study of Fungal Spoilage Reproduced Under Controlled Conditions. Macrocol. Symp., v. 238, p. 57-66, 2006.

[16] SOFFNER, M. L. A. P. Produção de polpa celulósica a partir de engaço de bananeira. 2001. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Disponível em: http://www.restaurabr.org/siterestaurabr/CICRAD2011/M4%20Aulas/soffner.pdf. Acesso em 04 de maio de 2013.

[17] SOUZA, O.;FEDERIZZI, M.; COELHO, B.; WAGNER, T.M.; WISBECK, E. Biodegradação de resíduos lignocelulósicos gerados na bananicultura e sua valorização para a produção de biogás. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14(4), p.438-443, 2009.

[18] VIEIRA, R.J.A. Desenvolvimentos de painéis confeccionados a partir de fibras de coco para controle acústico em recintos. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Mecânica. Centro Tecnológico. Universidade Federal do Pará. Belém, 2008.

CAPÍTULO 17

A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO INOVADORA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: MAKEROOM

Alice Jales Rodrigues
Priscilla Ciarlini Delgado de Campos
Kleber Jacinto
Felipe Lira Formiga Andrade
Kalline Pinheiro da Câmara

Resumo: Se por um lado a indústria da construção civil é uma das forças motoras da economia mundial, inclusive no Brasil, é também apontada como uma das industrias onde a geração de resíduos é mais nocivas, tanto pelo resíduo em si, mas também porque é um reflexo do desperdício e especialmente da falta de planejamento desta complexa indústria. Sob a ótica do planejamento os resíduos tanto são gerados durante o processo de construção, mas também, após a aquisição quando o comprador por vezes, para personalizar os ambientes, vê-se obrigado a demolir, reconstruir, repintar, enfim, refazer e gerar novos resíduos. O que se propõe neste estudo, exemplificado com um case real, é uma proposta de construção e comercialização onde o processo de personalização do imóvel não ocorre após a entrega da obra, mas durante a construção, evitando retrabalho, novos resíduos e diminuindo os custos. A esta nova perspectiva de construir e relacionar-se com o cliente, deu-se o nome de MakeRoom, e muito além na visão do benefício da construtora e do proprietário, gera benefícios à sociedade onde a obra está inserida.

Palavras Chave: resíduos da construção civil, personalização, planejamento

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção civil aponta crescimentos consideráveis capazes de atingir 5% do PIB brasileiro, onde afeta diretamente o meio ambiente dado que os resíduos provenientes da construção civil são cinco vezes maiores do que as outras indústrias, de acordo com ABDI- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (2009). Isso se deve a diversos fatores, mas principalmente no aumento do poder de compra da população e à facilidade de acesso ao crédito imobiliário que abriu leques para um aumento em atividades da construção civil, num mercado em que participam grandes e pequenos empreendedores sem distinção.

A geração dos Resíduos da Construção Civil (RCC) nas cidades brasileiras de grande e médio porte corresponde aproximadamente 61% da massa dos resíduos sólidos urbanos. É perceptível que o setor da construção civil se afasta cada vez mais do desenvolvimento sustentável. Surge a necessidade de envolver este setor estratégico e inovador para empregar/desenvolver técnicas de planejamento e controle da produção contínuo, que assegurem as exigências do cliente e a qualidade dos bens e serviços oferecidos, mas que também minimizem os desperdícios de matéria-prima. A área de controle da produção tem exigido estruturas e comportamentos diferenciais nos processos produtivos e nos procedimentos administrativos e gerenciais, a fim de criar soluções que aprimorem os processos, a qualidade e que, inclusive, reduzam os custos dos produtos. (Pinto, 1999)

Utilizar métodos inovadores de comercialização e dar alternativas de modelagem para o futuro proprietário de imóveis agrega diferencial da concorrência entre os empreendimentos. Neste contexto, o construtor na tentativa de atender às novas exigências do consumidor, tem buscado soluções de customização que vão além da simples troca de móveis, pisos e pinturas, mas abrange a plena adequação dos espaços internos e o uso de métodos construtivos rápidos e que geram menos RCC sem, contudo, perder em qualidade e requinte.

O método “faça a sua casa dentro do seu apartamento”, denominado de “MakeRoom”, e que é descrito neste trabalho, surge como ideia oferecer ao futuro morador possíveis mudanças na variabilidade, flexibilidade e sustentabilidade no momento da escolha do apartamento e a distribuição de seus espaços internos, com as limitações técnicas e estruturais inerentes deste tipo de habitação, mas com ampla gama de possibilidades, a um custo inferior ao método de construção e reforma utilizado na atualidade. O MakeRoom é uma proposta de planejamento de produção, controle e qualidade que envolve o comprador desde a criação do projeto arquitetônico até a escolha dos detalhes e materiais de acabamento. Seu diferencial está em atender aos requisitos estabelecidos pelos clientes, sem afastá-lo das tomadas de decisão.

Este estudo avalia o sistema convencional de construção e de oferta para venda de apartamentos, faz comparativos entre orçamentos e possíveis benefícios a serem obtidos se o MakeRoom for agregado à oferta e construção, entre eles a sustentabilidade, custo, flexibilidade e qualidade dos serviços e inovação para competir dentro do mercado da construção civil.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TÉCNICAS INOVADORAS

A indústria da construção civil é uma das principais molas propulsoras da economia mundial. No Brasil, ela é responsável por 63% da formação bruta de capital fixo e 15% do PIB. Além disso, movimenta por volta de 400 bilhões de reais por ano, sendo responsável por mais de 2,2 milhões de empregos diretos. E ainda, vários empregos indiretos. (CBIC, 2012) (Câmara Brasileira da Indústria da Construção)

Apesar de sua importância para o desenvolvimento do país, a construção civil é apontada como uma das indústrias que mais impactam o meio ambiente. O setor consome 2/3 da madeira natural e cerca de 50% dos recursos naturais do planeta, sendo grande parte de recursos não renováveis. Além da extração, o processo produtivo também é bastante nocivo. A fabricação de cimento, por exemplo, é responsável por 8% do total de emissões de Gases de efeito estufa, além de um alto índice desperdício e mau aproveitamento dos insumos (ANTUNES, 2009).

Algumas ações, como o uso de tintas sem solvente, melhor distribuição de condicionadores e entradas naturais de ar, a inibição do uso desnecessário e simultâneo dos elevadores e a utilização de energia solar para geração de energia elétrica e aquecimento de água, podem fazer uma grande diferença e vem sendo pouco a pouco implementadas tanto em obras novas como adaptadas a obras antigas. Este tipo de investimento não só caracteriza uma empresa como preocupada com a situação do planeta, mas também passam esta imagem para o público, sendo assim, uma legislação mais clara e uma desburocratização são fundamentais para uma construção civil cada vez mais alinhada com as necessidades do nosso mundo, e o Comitê Brasileiro de Construção Saudável (CBCS) é uma alternativa necessária para que os padrões brasileiros sejam melhores entendidos e aproveitados e sua viabilização já vem sendo discutida (MAIA NETO, 2014).

2.2 MERCADO IMOBILIÁRIO

2.2.1 COMPETITIVIDADE NO SETOR IMOBILIÁRIO

Para Porter (1993), o conceito mais adequado para competitividade é a produtividade. A participação das empresas no mercado depende da capacidade das mesmas em atingir altos níveis de produtividade e aumentá-la cada vez mais. A estratégia competitiva de uma empresa deve aparecer a partir da abrangência das regras da concorrência que definem a atratividade de uma indústria.

Porter (1986), ainda declara que a essência de uma estratégia competitiva consiste em relacionar a empresa com o seu ambiente. A estrutura organizacional tem uma forte influência na determinação das regras competitivas assim como das estratégias potencialmente disponíveis à empresa. Forças externas afetam as empresas. O que irá distingui-las é a habilidade destas em lidar com essas forças. O cenário emergente da competitividade global exige, portanto, ações proativas que objetivem a superação das cinco forças competitivas básicas: a entrada de novos concorrentes; a ameaça de produtos substitutos; o poder de negociação dos fornecedores; o poder de negociação dos compradores; e o grau de rivalidade entre os concorrentes (MONTEIRO; REIS, 2014).

Além das regras de competitividade, no mercado imobiliário outros fatores devem ser levados em consideração na hora de conquistar o cliente. As empresas devem estudar e entender os seus clientes, procurando saber quais seus interesses e prioridades no momento da compra. Ser competitivo não é só superar o mercado já existente, mas sim, inová-lo. A oferta feita por uma empresa imobiliária deve ser intencional e personalizada, ou seja, oferecer exatamente o que o cliente procura, baseando-se em fatores como: idade, número de pessoas na família, tempo que passa em casa e planos para o futuro.

2.3 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

2.3.1 BENEFÍCIOS DAS INOVAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As inovações tecnológicas surgiram de modo a atender às novas exigências do mercado, que abrangem qualidade, agilidade, atendimento às necessidades do cliente, flexibilidade e desenvolvimento sustentável das construções. As ferramentas de tecnologia da informação auxiliam o atendimento dessas inovações. Estas convergem para um novo paradigma de projeto, em que na fase de concepção são considerados todos os elementos do ciclo de vida da edificação, incluindo os profissionais envolvidos, departamentos organizacionais, aspectos da produção, operação, manutenção e demolição. Nesse modelo holístico, são também analisados os aspectos da inserção da edificação no ambiente e seu impacto, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das construções.

As ações de arquitetos e engenheiros têm um papel relevante para aplicar os conceitos apresentados à produção do ambiente construído. Desta forma o profissional poderá implementar as inovações, atender de modo competitivo às demandas do mercado e trazer benefícios ao meio ambiente, ao homem e ao desenvolvimento econômico e tecnológico (AZUMA, 2007).

2.4. O USO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

Para realização da missão sustentável na construção civil, é necessária a utilização de técnicas de inovação. Um exemplo que se pode ter é o aumento da resistência

mecânica do concreto pela redução da porosidade existente, através do auxílio de superplastificantes ou pelo preenchimento desses poros com micro sílica. Com esse tipo de melhoria, menos manutenções, correções e retrabalhos serão realizados, gerando uma economia em cadeia de materiais, mão de obra e geração de resíduos.

O fluxo de materiais é um fator primordial para a economia da construção civil. A matéria-prima natural é extraída e passa por uma série de transformações industriais, além de transportes, montagem, manutenção e desmontagem final. Em cada uma dessas etapas são gerados resíduos e para chegar ao produto final, a quantidade de resíduos gerados é absurdamente maior do que o produto acabado. Para a produção do cobre, por exemplo, a cada 1 g produzido são gerados 99 g de resíduos de mineração. Devido a isso, a segregação de materiais é de suma importância, pois, a coleta seletiva auxilia na diminuição dos resíduos gerados através das vendas de materiais para a reciclagem (AGOPYAN; JOHN, 2011).

3. METODOLOGIA

Para realização desse artigo foi feito um estudo por meio da revisão da literatura, pesquisa/consultoria na área da construção civil, em construtoras e parceria com arquitetos paisagistas, com o compromisso de reunir informações reais e possíveis para condensar os resultados da proposta apresentada.

O estudo bibliográfico reuniu livros, artigos e projetos estruturais e arquitetônicos aplicados à indústria da construção civil e a estratégias de mercado inovador. O levantamento orçamentário, projetos e delimitação e padrões estabelecidos foram extraídos de um empreendimento já construído, para confirmar a viabilidade do processo e o uso do seu projeto estrutural, com a finalidade de unificar a ideia de inovação abordada.

As informações e levantamento sobre os benefícios para a aplicação de uma ideia viável foi baseada na possibilidade de realizar um empreendimento “a cara do dono”. “MakeRoom”, que significa “fazer vão” ou “fazer sala”, se tornou “possível” com base em estudos estruturais e arquitetônicos.

Na primeira parte do estudo, é abordado qual seria a atuação do cliente dentro do processo. A importância da escolha, a aceitação do mercado na criação de um novo modelo de empreendimentos, com contato direto do comprador com a empresa e a obra.

No segundo momento, aborda o estudo de viabilidade do projeto, baseados no projeto estrutural e planilhas de custos de uma edificação real, já construída e comercializada em Mossoró/RN. Os custos do empreendimento foram calculados de acordo com dados extraídos do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa De Custos e Índices Da Construção Civil, 2013).

4. SISTEMA MAKEROOM

O MakeRoom, aborda um estudo de avaliação de estratégia de desempenho de possuir capacidade de oferecer uma flexibilidade ao serviço na construção civil no âmbito habitacional. O sistema aborda ferramentas que aplicadas ao processo criador do empreendimento possa ser montado e arquitetado junto ao cliente. A partir do projeto estrutural o cliente já está inserido ao processo. O sistema propõe a compra, acompanhamento, cadastro e questionamentos sobre o empreendimento e obra estariam disponíveis de duas maneiras:

Sistema virtual disponibilizaria um login para cada comprador e possíveis compradores. Para os clientes essa página funcionaria para um acompanhamento fluxo de informações diárias, status sobre o serviço realizados e um calendário virtual de prazos para cada atividade executada, implantando na empresa desempenhos atrelados a qualidade, confiabilidade e flexibilidade no produto final para o cliente. Para os não-clientes, a página também disponibilizaria projetos pré-elaborados, onde o “cliente-internauta” poderia “montar” seu próprio apartamento, escolher desde quantidade de cômodos a acabamentos, de acordo com especificações do empreendimento e assim consultar possíveis orçamentos de quanto ficará o valor final da obra.

E o sistema convencional (presencial), que trataria de questões contratuais que por exigência legal ou pactuação entre as partes devam ocorrer presencialmente, onde depois de aprovado o projeto arquitetônico de cada apartamento, a construtora será responsável por todo acompanhamento da obra junto ao comprador. Desde detalhes na escolha de material a ser utilizado, assim como previsão de inicio e término de cada atividade, se necessário, visitas à obra.

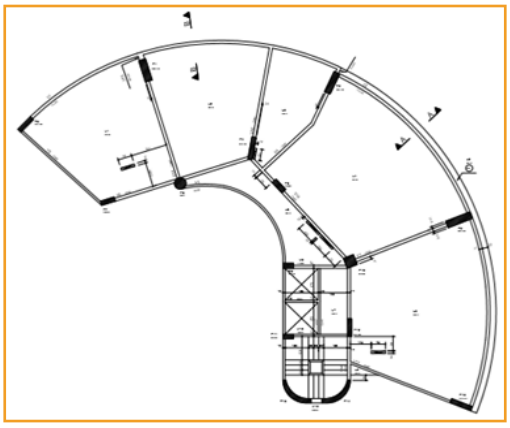
5. O ESTUDO DE CASO

O projeto estrutural, planta baixa apresentado nesse artigo pertence a um empreendimento já lançado e habitado, onde o real objetivo é propor possíveis comparações sobre a maneira de como este prédio foi ofertado aos clientes e quais benefícios ele traria para o cliente e também para a empresa, caso fosse utilizado com o sistema em análise, o MakeRoom. Já os projetos arquitetônicos foram modificados com o intuito de explanar alternativas de customização para o cliente desde projeto inicial.

5.1. Projeto estrutural original versus projeto estudo

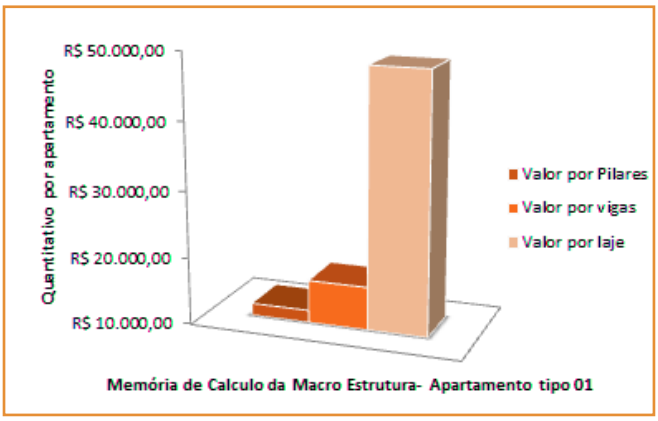
O Projeto estrutural original e de estudo é composto por 14 pilares, 18 vigas com tamanhos variados e uma laje de 206,65 m². Na planta estrutural existem pilares que não podem ser removidos, devido à sua importância na estrutura de cada pavimento, mas ainda assim possíveis alterações antes de ergue-se traz possibilidades de serem implantadas ideias escolhidas pelo comprador junto à empresa, agregando diferenciação no mercado.

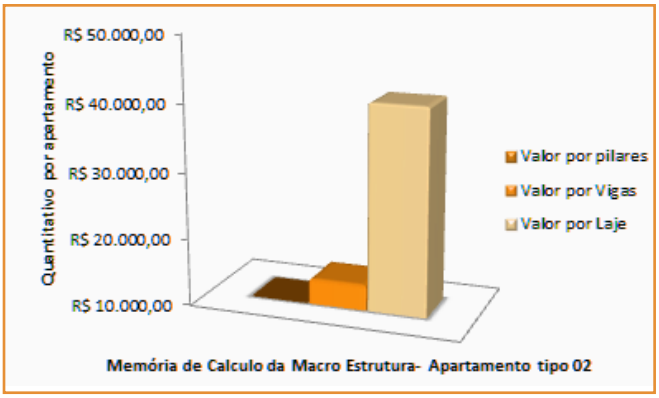
Figura 1- Projeto original de um andar residencial do edifício objeto do caso



A memória de cálculo foi realizada por laje, foram levantados dados da macro estrutura: Pilares, vigas, laje (concreto estrutural), analisando custos diretos para a construção de apenas uma laje feita para construção de dois apartamentos. São divididos em dois tipos: Apartamento tipo 01 (112,17 m²) e o tipo 02 (94,48 m²).

Figura 2 - Gráfico da memória de cálculo da macro estrutura por apartamento





Os cálculos da macro estrutura original equivalem com os dados do estrutural da planta estudada. A cotação dos preços foi baseada na composição do SINAPI (2013). Os custos acima resumem o quantitativo gasto no estrutural por apartamento, no caso, dois por andar.

5.2. PROJETO SANITÁRIO, HIDRÁULICO E ALVENARIA DE VEDAÇÃO (EXTERNO)

Os cálculos de alvenaria, das instalações sanitárias e das instalações hidráulicas foram feitos baseando-se no projeto arquitetônico proposto que será elaborado pelo cliente junto ao profissional, nele é detalhado e apresentado especificações e escolhas de customização. Abaixo apresentado os custos totais do projeto da macroestrutura que seria igual por laje

independente da modificação de cada comprador.

Os custos de instalações hidráulicas poderão ser alterados, o prédio possui dois shafts (tubulações aparentes) por apartamentos, que já estavam instalados, isso não significa uma limitação e sim um custo maior caso o comprador queira alterar quantidade e locais de pias e vasos.

Tabela 1- Total de custos para macro estrutura por laje

VALOR POR LAJE		
PILARES, VIGAS E LAJE	R$	141.189,67
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	R$	1.147,76
ALVENARIA EXTERNA	R$	3.230,52
INSTALAÇÕES HIDRAULICAS	R$	600,00
TOTAL	**R$**	**145.567,95**

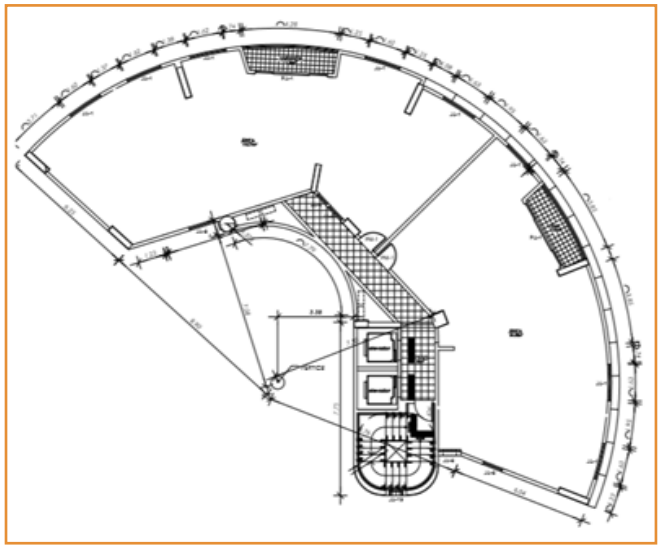
Observações:

- Não está incluso o BDI (Bonificação por Despesas Indiretas);
- Não foi considerado outras despesas, como por exemplo esquadrias (portas e janelas), a participação no valor dos elevadores, etc;
- Não foi considerado o revestimento cerâmico do hall de circulação dos elevadores;
- Não está incluso revestimento da fachada;
- Não está incluso revestimento das alvenarias externas (chapisco, reboco, pintura)

5.3. PROJETO DE ALVENARIA EXTERNA

A planta original utilizada pelo empreendimento abaixo especifica uma laje com 2 apartamentos de dois tipos distintos e já divididos, embora a proposta do estudo seja especificar benefícios para o cliente quanto a construir conforme suas escolhas, também abre leques para escolher além de material de acabamentos a quantidade de cômodos, diversificação nos tamanhos e localização de cada um.

Figura 3 – Detalhe da alvenaria externa de um andar do edifício

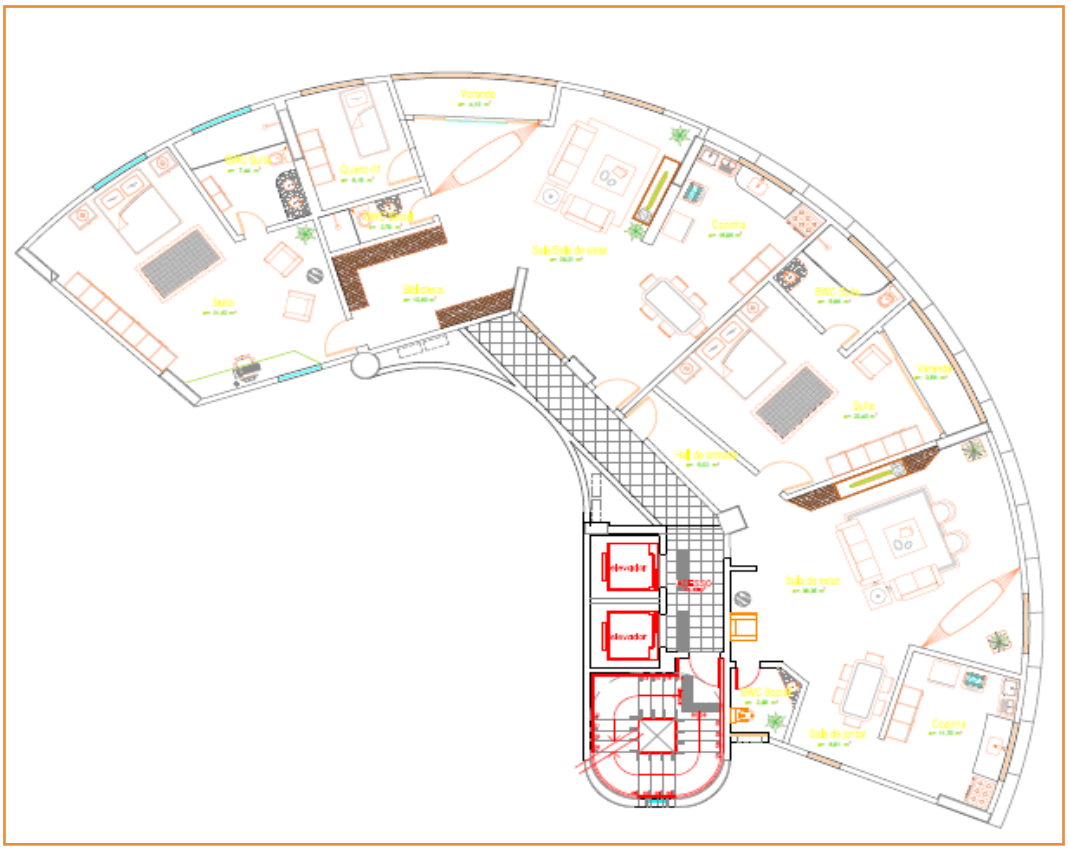


A customização será exposta nos dois apartamentos para mostrar possíveis escolhas que o cliente poderá especificar dentro de um prédio que já estava pronto e não atendia a exigência do consumidor.

5.4. UTILIZANDO O MAKEROOM

Grande parte das empresas do ramo da construção que adotaram a customização em apartamentos e casas é apresentada em pesquisas de estudo que comprovam o não cumprimento ao real proposito da técnica inovadora, mantendo a problemática do retrabalho. É feito projeto, planta baixa e demais atribuições do empreendimento e só altera caso o cliente escolha fazer ajustes. O MK aborda a iniciativa da empresa em fazer o seu projeto estrutural e dar opções ao cliente para “construir sua própria casa”. O empreendimento de estudo foi montado para exemplificar possíveis modelos viáveis ao prédio com o objetivo não só de inovação agregado a valoração do produto final, mas também estudar se há viabilidade em possíveis minimizações dos custos, atrelado a sustentabilidade e facilidade na compra, por fechar negócio com a empresa quando ainda só existe o projeto estrutural.

Figura 4 - Planta arquitetônica readaptada com Aplicação do MakeRoom.



A figura acima representa dois tipos de apartamentos customizados, supostamente “escolhido pelo cliente” e explana diferentes maneiras na criação da planta. O sistema de montagem do apartamento disponibiliza limites entre os materiais de acabamento propostos para o cliente. Entre eles está o drywall, utilizado para divisão de todos os cômodos do apartamento. De acordo com a Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), 2011 de n° 431, o material apresenta resíduos reutilizáveis para outros fins. Constituído de aço galvanizado, parafusados a chapas de gesso. Torna a obra mais rápida e limpa. Foi escolhido por apresentar características sustentáveis diferenciando-o dos demais, acrescentando leveza, resistência a impactos, maior área útil, resistência ao fogo, entre outras.

As delimitações entre quantidade de cômodos dentro da área do apartamento são mínimas, o cliente faz parte da “função produção” e pode ser responsável pela escolha do tamanho e localização de cada quarto, banheiro, cozinha e sala. Como também usar da criatividade e inovar ainda mais criando sala de cinema, biblioteca, sala de dança, estúdios musicais entre alternativas que seriam inviáveis economicamente sem o sistema.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O comparativo entre os custos da macro estrutura de origem e de estudo, são equivalentes, pois não foram alterados para o caso. Já os custos da micro estrutura (acabamentos) expõe um comparativo entre o apartamento original tipo 01 (112,17 m²) convencional oferecido pela empresa e o aplicado a técnica, que possuem mesma dimensões, ilustrado nas figuras seguintes.

Figura 5 - Apartamento 1 original

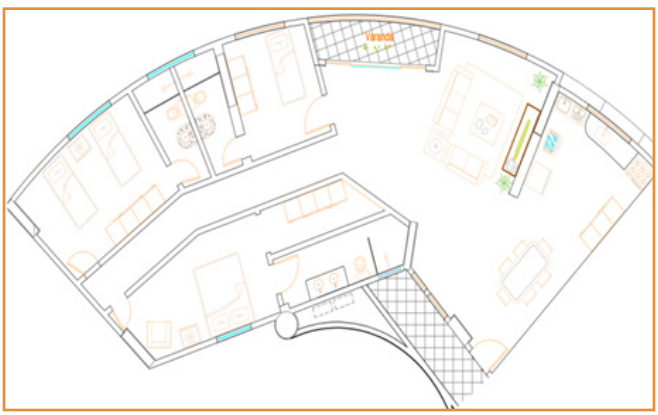
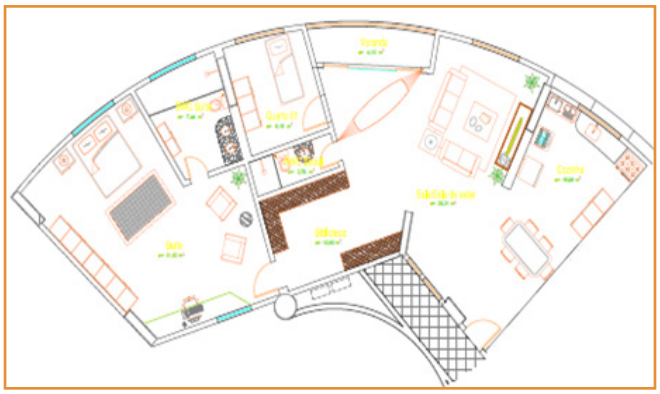


Figura 6 - Apartamento 1 customizado



Como já citado, para análise dos custos e formação de orçamento foi utilizado SINAPI (2013). As tabelas em anexo detalham cotações de preços nos custos de acabamentos dos dois apartamentos tipo 01, fazendo um levantamento entre o apto que foi entregue, o que aplica o novo sistema, respectivamente. Já a tabela 4 detalha cotação de reforma incrementada no apartamento original, caso seja realizada após a construção do prédio.

Tabela 4- Custos gastos com reforma do apartamento original

DEMONSTRATIVO DA REFORMA						
Itens	Unid.	Quant.	Preço Unitário		Preço Unitário	
Demolição de Piso Cerâmico	m²	140,66	R$	4,93	R$	693,45
Demolição de alvenaria de tijolo	m³	15,96	R$	23,85	R$	380,65
Retirada de portas e janelas	m²	20,16	R$	5,63	R$	113,50
Retirada de luminária	unid	15	R$	3,63	R$	54,45
Retirada de aparelhos e metais sanitários	unid	12	R$	9,08	R$	108,96
Bota fora de material	m³	239,44	R$	6,00	R$	1.436,64
Retirada de bancadas de pia em granito, mármore aço inox	und	27	R$	11,55	R$	311,85
Parede drywall em gesso acartonado sem emassamento, com isolamento acústico de lã de vidro, esp. = 95mm (fornecimento e montagem)	m²	82,26	R$	75,75	R$	6.231,50
Colocação de Instalações hidrosanitárias	und	-		-	R$	3.817,50
Colocação de Piso	m²	-		-		26.921,12
Emassamento de parede interna ou teto com 02 demãos de massa corrida a base PVA, inclusive lixamento- m²	m²	282,27	R$	6,00	R$	1.693,62
Pintura	m²	-		-	R$	3.286,06
Instalações eletricas	m²				R$	8.124,68
Colocação de bancadas	unid.	-		-	R$	2.694,96
colocação de portas e janelas	unid.	-		-	R$	8.580,84
Total						R$64.449,78

O apartamento original teve um total de 46.307,90 (quarenta e seis mil, trezentos e sete reais e noventa centavos) de acabamento, onde na sua planta exposta no inicio do trabalho, (figura 02) determina que possui divisão única e delimitada pelo próprio construtor. Já o apartamento customizado teve um total de 64.068,70 (sessenta e quatro mil, sessenta e oito reais e setenta centavos) de acabamento, onde o cliente fez possíveis escolhas da quantidade de cômodos, (números de divisórias), número de luminárias, diferentes tipos de acabamentos em pias, vasos sanitários, portas e pisos diversos e distintos em cada cômodo. O aumento de um apartamento pra outro se deu ao fato da qualidade em acabamento e nas múltiplas possibilidades de escolha na etapa final da obra. Alguns itens os diferenciam e comprovam o aumento do custo na construção, como a variabilidade de portas e pisos também alocados como uma possível escolha do cliente aumentou o valor do apartamento customizado. São alterações baseada em escolhas.

Tabela 5- Total quantitativo dos apartamentos

RESUMO DE QUANTITATIVOS				
Etapas	**Apart. Customizado**		**Apart. Original**	
Macro estrutura	R$	64.358,68	R$	64.358,68
Micro estrutura(acabamentos, instalaçãoes)	R$	63.107,98	R$	46.307,90
Custos com reformas		-	R$	64.449,78
Total	**R$**	**127.466,66**	**R$**	**175.116,36**

A tabela 5 mostra o quanto seria gasto com uma possível reforma depois que o apartamento é entregue, e sem seguida a tabela 6 totaliza o gasto geral e diferenciam os dois apartamentos com um montante de 47.649,70 (quarenta e sete mil, seiscentos e quarenta e nove reais e setenta centavos) o preço do retrabalho, desperdício de material, insatisfação do cliente são as causas que comprovam a eficiência de ter um sistema rápido, confiável, inovador e sustentável dentro da construção civil.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado dar ênfase a novas alternativas de inovação para construção civil em se destacar no mercado adaptando-se a sustentabilidade, a inovação e atendendo as necessidades dos clientes. A técnica inovadora adequa o custo e a customização como ferramentas base para atrair o cliente de forma que o menor custo está atribuído à compra do apartamento ainda na planta, e evitar custos com retrabalhos, numa possível insatisfação do cliente quando receber o apartamento.

A maioria dos construtores ainda não arrisca em novas alternativas por temer algum tipo de insatisfação em meio a tanto investimento e a almejar obter ganhos em curto prazo. Quando se lança um empreendimento se destina ao um único tipo de mercado adaptado ao seu prédio, por mais rápida que seja as vendas e negociações, o atraso da obra concluída, ou a incerteza das vendas traz prejuízos ao construtor. E claro, é notório o custo elevado devido à qualidade diferenciada de acabamento, porém investindo mais na construção se economiza em custos de manutenção, repetição de trabalho e desperdícios de matéria prima.

As vantagens na utilização da nova técnica estão atribuídas à facilidade para revenda, onde o novo proprietário terá múltiplas escolhas entre a remoção de todas as paredes internas, realocação e abertura para criação de uma “nova casa”. Estabelece a construção um menor impacto e uma maior sustentabilidade. Evita retrabalhos e consequentemente a diminuição na geração de entulho/resíduos provenientes desse setor. A estratégia favorece o atendimento as necessidades dos clientes, tornando-os pilar da ideia inovadora apresentada e oferece um serviço diferenciado, interligado ao meio ambiente e que dar ganho em confiabilidade e flexibilidade para o mercado e a clientela.

REFERÊNCIAS

[1] AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Estudo panorama Setorial de Construção Civil. Relatório. Brasilia, 2010.

[2] AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M.. O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2011

[4] ALVES,Rany; CAVALCANTI,Rafael; CLEMENTINO,Victor Hugo; GOUVEIA Marcelo Victor. IV congresso de pesquisa e Inovação da Rede de Norte e Nordeste de Educação

[5] ANTUNES, Juliana. A sustentabilidade na construção civil. 2009. Disponível em: <http://www.sustentabilidadecorporativa.com/2009/11/sustentabildiade-na-construcao-civil.html>. Acesso em: 15 mar. 2014

[6] AZUMA, Fabíola. Inovação tecnológica: técnicas e ferramentas aplicadas ao projeto de edificações. 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/Samsung/Downloads/70-76-1-PB.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2014..
do SindusCon-SP. São Paulo: SindusCon, 2005.47p.

[7] CAMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Sustentabilidade na construção civil. 2012. Disponível em: < http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Sustentabilidade-Na-Constru%C3%A7%C3%A3o-Civil/383951.html> . Acesso em: 06 mar. 2014.

[8] LIMA, M.; MEYER, C. O desafio de produzir sobmedida. Exame, São Paulo, n. 852, set. 2005. Disponível em: <http://portalexame.abril.uol.com.br/>. Acesso em: 10 fev. 2014.

[9] MAIA NETO, Francisco. A sustentabilidade na construção civil. Disponível em: <http://www.precisao.eng.br/fmnresp/sustenta.htm>. Acesso em: 17 fev. 2014.

[10] MONTEIRO, Augusto de Oliveira; REIS, Luís Fernando de Carvalho. Internacionalização e Competitividade no Setor de Construção Imobiliária de Salvador, Bahia.Disponível em: <http://www.ifbae.com.br/congresso5/pdf/B0085.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2014.

[11] PINTO, T. P. Gestão ambiental dos resíduos da construção civil : a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: SindusCon, 2005.47p.

[12] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Drywall resolução conama nº 431. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/72403813/DRYWALL-Resolucao-CONAMA-431-25-05-2011>.Acesso em: 06 mar. 2014.

ANEXOS

Anexo 1 - Custos gastos no apartamento customizado ainda na planta

APARTAMENTO CUSTOMIZADO				
	Und.	qtdade	Preço Unitário	Preço Parcial
PORTAS				
Colocação de porta almofadada 0,80x2,10 m, com caixa, alizares e ferragens, colocação e acabamento (un)	und	4	R$ 607,48	R$ 2.429,92
Colocação de porta almofadada 0,90x2,10 m, com caixa, alizares e ferragens, colocação e acabamento (un)	und	1	R$ 610,13	R$ 610,13
Porta de aluminio anodizado preto sem bandeira, com contramarcos e ferragens em latão cromado, inclusive vidros	m²	6,72	R$ 304,21	R$ 2.044,29
				R$ 5.084,34
JANELAS				
Janela de aluminio anodizado preto sem bandeira, com contramarcos e ferragens em latão cromado, basculante, de correr, maximar ou fixa, inclusive vidro	und	7	R$ 499,50	R$ 3.496,50
				R$ 3.496,50
BANCADAS				
Assentamento de bancada em granito c/ frontspice, incl. corte para assentamento de 1 cuba	und	1	R$ 395,29	R$ 553,41
Assentamento de bancada em granito c/ frontspice, incl. corte para assentamento de 2 cubas	und	1	R$ 628,41	R$ 992,89
Assentamento de bancada em granito c/ frontspice, incl. corte para assentamento de 1 lavatório	und	1	R$ 612,93	R$ 858,10
Bancada em mármore pinta verde esp.=2,00cm (m2)	und	1,69	R$ 171,93	R$ 290,56
				R$ 2.694,96
INST. ELÉTRICAS				
Ponto de tomada bipolar (pt)	und	45	R$ 74,47	R$ 2.978,80
Luminária embutir em aluminio, inclusive lâmpada	und	14	R$ 132,29	R$ 1.852,06
Luminária embutir 4X20W A06 ABALUX	und	4	R$ 151,80	R$ 607,20
Luminária com lâmpada dicróica, inclusive fixação	und	20	R$ 74,79	R$ 1.495,80
Luminária de sobrepor 215 COMFORT para 4 lâmpadas eletrônicas até 23W, bivolt, uso interno	und	6	R$ 189,90	R$ 1.139,40
Quadro de distribuição, luz e força, embutido para 07 a 12 disjuntores	und	1	R$ 51,42	R$ 51,42
				R$ 8.124,68
PISO				
Piso em granito preto polido, Esp.=2cm, assentado com argamassa colante dupla colagem, inclusive rejunte	m²	50,97	R$ 342,44	R$ 17.454,17
Piso em mármore cinza polito, Esp.=2cm, assentado com argamassa colante dupla colagem, inclusive rejunte	m²	10,23	R$ 233,34	R$ 2.387,07
Assent. de piso porcelanato 55x55cm esmaltado branco Fiore c/ arg. colante, incl. regularização 3,0cm (m2)	m²	79,46	R$ 89,10	R$ 7.079,89
				R$ 26.921,12
INST. HIDROSSANITÁRIAS				
Ponto d'água 25mm	pto	11	R$ 63,76	R$ 701,36
Forn. e assent. de tubo PVC água 40 mm, incl. conexões	m	100	R$ 19,22	R$ 1.922,00
Bacia sanitária sifonada em louça, padrão luxo, inclusive assento sanitário e acessórios	und	2	R$ 214,30	R$ 428,60
Porta papel cromado, inclusive fixação	und	2	R$ 65,32	R$ 130,64
Torneira de pressão cromada para lavatório DECA ou equivalente	und	1	R$ 93,43	R$ 93,43
Saboneteira cromada tipo concha, inclusive fixação	und	2	R$ 32,85	R$ 65,70
Torneira de pressão articulada cromada para pia DECA ou equivalente	und	3	R$ 96,99	R$ 290,97
Registro de gaveta com acabamento cromado, inclusive adaptadores	und	2	R$ 92,40	R$ 184,80
				R$ 3.817,50
VEDAÇÕES				
Parede drywall em gesso acartonado sem emassamento, com isolamento acústico de lã de vidro, esp. = 95mm (fornecimento e montagem)	m²	82,26	R$ 75,75	R$ 6.231,50
				R$ 6.231,50
REVESTIMENTOS				
Emassamento de parede interna ou teto com 02 demãos de massa corrida a base PVA, inclusive lixamento- m²	m²	282,27	R$ 6,00	R$ 1.693,62
				R$ 1.693,62
FORRO				
Forro de gesso em placas 60x60cm, espessura 1,2cm, inclusive fixação com arame	m²	112,17	R$ 15,67	R$ 1.757,70
				R$ 1.757,70
PINTURA				
Pintura PVA em tetos	m²	112,17	R$ 6,27	R$ 703,31
Pintura 100% acrílica em paredes internas/externas - 2 demãos (m2)	m²	282,27	R$ 9,15	R$ 2.582,75
				R$ 3.286,06
TOTAL				**R$ 63.107,98**

Anexo 2- Custos com acabamento do apartamento original

APARTAMENTO EXISTENTE				
	Und.	qtdade	Preço Unitário	Preço Parcial
PORTAS				
Colocação de porta almofadada 0,80x2,10 m, com caixa, alizares e ferragens, colocação e acabamento (un)	und	4	R$ 607,48	R$ 2.429,92
Colocação de porta almofadada 0,90x2,10 m, com caixa, alizares e ferragens, colocação e acabamento (un)	und	1	R$ 610,13	R$ 610,13
Porta de alumínio anodizado preto sem bandeira, com contramarcos e ferragens em latão cromado, inclusive vidros	m²	6,72	R$ 304,21	R$ 2.044,29
				R$ 5.084,34
JANELAS				
Janela de alumínio anodizado preto sem bandeira, com contramarcos e ferragens em latão cromado, basculante, de correr, maximar ou fixa, inclusive vidro	und	7	R$ 499,50	R$ 3.496,50
				R$ 3.496,50
BANCADAS				
Assentamento de bancada em granito c/ frontspice, incl. corte para assentamento de 1 cuba	und	2	R$ 395,29	R$ 790,58
Assentamento de bancada em granito c/ frontspice, incl. corte para assentamento de 1 lavatório	und	1	R$ 612,93	R$ 612,93
Bancada em granito cinza andorinha esp.=2,00cm	m²	1,69	R$ 94,55	R$ 159,79
				R$ 1.563,30
INST. ELÉTRICAS				
Ponto de tomada bipolar (pt)	und	45	R$ 74,47	R$ 2.978,80
Arandela/plafon MA-10 tualux para lâmpada eletrônica de 23w, incluindo instalação	und	14	R$ 74,00	R$ 1.036,00
Quadro de distribuição, luz e força, embutido para 07 a 12 disjuntores	und	1	R$ 51,42	R$ 51,42
				R$ 4.066,22
PISO				
Assent. de piso porcelanato 55x55cm esmaltado branco Fiore c/ arg. colante, incl. regularização 3,0cm (m2)	m²	140,66	R$ 89,10	R$ 12.532,81
				R$ 12.532,81
INST. HIDROSSANITÁRIAS				
Ponto d'água 25mm	pto	11	R$ 63,76	R$ 701,36
Forn. e assent. de tubo PVC água 40 mm, incl. conexões	m	100	R$ 19,22	R$ 1.922,00
Bacia sanitária sifonada em louça, padrão luxo, inclusive assento sanitário e acessórios	und	2	R$ 214,30	R$ 428,60
Porta papel cromado, inclusive fixação	und	2	R$ 65,32	R$ 130,64
Torneira de pressão cromada para lavatório DECA ou equivalente	und	1	R$ 93,43	R$ 93,43
Saboneteira cromada tipo concha, inclusive fixação	und	2	R$ 32,85	R$ 65,70
Torneira de pressão articulada cromada para pia DECA ou equivalente	und	3	R$ 96,99	R$ 290,97
Registro de gaveta com acabamento cromado, inclusive adaptadores	und	2	R$ 92,40	R$ 184,80
				R$ 3.817,50
VEDAÇÕES				
Alvenaria de elevação com tijolo furado e=10 cm	m²	106,40	R$ 27,17	R$ 2.890,89
				R$ 2.890,89
REVESTIMENTOS				
Chapisco vertical traço 1:4	m²	330,54	R$ 3,02	R$ 998,23
Reboco traço 1:6	m²	330,54	R$ 16,56	R$ 5.473,74
Emboço traço 1:5 (cimento e arisco)	m²	71,40	R$ 12,59	R$ 898,93
				R$ 7.370,90
FORRO				
Forro de gesso em placas 60x60cm, espessura 1,2cm, inclusive fixação com arame	m²	112,17	R$ 15,67	R$ 1.757,70
				R$ 1.757,70
PINTURA				
Pintura PVA em tetos	m²	112,17	R$ 6,27	R$ 703,31
Pintura 100% acrílica em paredes internas/externas - 2 demãos	m²	330,54	R$ 9,15	R$ 3.024,44
				R$ 3.727,75
TOTAL				**R$ 46.307,90**

CAPÍTULO 18

RESPONSABILIDADE SOCIAL DECIFRA-ME OU TE CONSUMO: O ESTUDO SOBRE AS FAMILIAS DE ANTAS E PALMITO

José Beniezio Eduardo De Carvalho Da Silva
Euclides Santos Bittencourt
Andreia Marques Rodrigues
Joselice Moura Silva Oliveira

Resumo: O presente artigo tem como objetivo principal avaliar a práxis dos projetos sociais propostos e/ou em execução pela empresa Bahia Mineração (Bamin) junto as comunidade de Antas e Palmito. Para materialização deste estudo realizamos aproximações com o método dialético com o objetivo de refletir, explicar e interpretar a realidade. Desenvolvendo neste sentido o estudo, interpretação e descrição das ações de responsabilidade social realizada pela Bamin, assim como as condicionantes colocadas pelo Instituto de Meio Ambiente (IMA) para a mesma, com vista a proporcionar reparações às famílias atingidas diretamente; bem como a aplicação de entrevistas semi estruturada as famílias das comunidades com o objetivo de identificar a existência e situação das ações identificadas pela empresa como práticas de responsabilidade social. Tendo como instrumento para análise dos documentos pesquisados a análise de conteúdo, e a análise de discurso das entrevistas realizadas com as famílias. Pode constatar que a empresa desde o primeiro contato com as famílias não apresentou nenhuma atitude correspondente ao que deveria ser responsabilidade social, no sentido de agir com ética junto aos grupos sociais, com os quais as empresa relacionam. Destaca ainda, a insatisfação das famílias com os cursos propostos pela BAMIN os quais caracterizam apenas por ações de capacitação, mas sem uma perspectiva de envolvimento comunitário, assim como ausente de propostas de transformação e melhoria das condições de vida nas comunidades impactadas pelo empreendimento. Neste contexto, ficou evidente que a responsabilidade social pregada pela empresa, trata-se de uma estratégia empresarial, visando à melhoria da imagem pública da empresa.

Palavras Chave: Bahia Mineração, Projetos sociais, Responsabilidade social.

1 . INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas os problemas socioambientais se intensificaram de modo nunca vivenciado pela humanidade, sendo que este impacto possui maior intensidade para a classe trabalhadora, principalmente nas regiões periféricas e nas comunidades rurais onde são escassas as condições básicas – saúde, educação, alimentação, trabalho, etc. – tão essenciais à vida humana.

Neste cenário é que emerge a Responsabilidade Social Empresarial – RSE, como alternativa das empresas afastarem as pressões sociais quanto à prática abusiva e gananciosa na busca pelo lucro em detrimento de seu compromisso com a sociedade e o ambiente que as cercam. Prova disso é que na Constituição Federal, o legislador enfatiza os danos provocados pela referida atividade de forma diversa das demais atividades que degradam. Assim, frente à nova conjuntura, estas empresas são responsáveis pela elaboração e aplicação de projetos sociais e ambientais que atendam a Sustentabilidade e garanta assim a Responsabilidade Social.

A existência de grande potencial em riqueza natural, inclusive mineral no Brasil, que tem como consequência a mobilidade do capital financeiro como resposta a uma das principais crises já vivenciadas pela era do capital, faz observar grandes movimentações de empresas do setor extrativista mineral e de energia para o Brasil. Um desses investimentos é feito pela empresa Bahia Mineração que se instala na região da Serra dos Gerais no Estado da Bahia com o objetivo de extrair minério de ferro.

O efeito de desse “boom” no cenário local, são as transformações exponenciais, diante a instalação de grandes empreendimentos, como a Bahia Mineração (BAMIN), empresa do ramo de extrativismo mineral, que tem o objetivo de explorar uma das principais jazidas de minério de ferro do mundo. A mina do município de Caetité!

O objetivo desse artigo, nesse sentido contextualizado, é de avaliar a práxis dos projetos sociais propostos e/ou em execução pela empresa Bahia Mineração junto as comunidade de Antas e Palmito. As comunidades ao mesmo tempo em que são beneficiadas pelo fluxo de renda, sofrem também os impactos dos empreendimentos. Para avaliar a práxis, foram realizados levantamentos, escutas e análise qualitativa das informações.

As razões para discutir essa temática no âmbito acadêmico se referem à legitimidade dos projetos sociais, sobretudo, ao modelo econômico neodesenvolvimentista econômico. Em outra perspectiva tem a importância de fazer escutas do público alvo, que de certo modo vem perdendo seu empoderamento local, para entrar na lógica do capital. Na região da Serra dos Gerais onde os interesses econômicos públicos e privados se multiplicam chocando com as aspirações e necessidades do povo da região, o impacto ambiental é visível.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo de espaço requer respeito à memória e as tradições locais. O intitulado desenvolvimento econômico é particular e privado, em detrimento ao status quo das vidas que trocam necessidades e utopias das comunidades tradicionais. Desse modo é necessária uma análise histórica que contemple com uma análise das condições concreta da realidade.

O fenômeno em si com o objetivo de esgotá-lo, sem compreender os seus pressupostos e consequências, pois, assim sendo, destacam-se apenas aparências das coisas sem compreender a essência do fenômeno. A categoria trabalho, pressuposto as ciências econômicas, fundamenta-se na construção do ser social. Mas eles começam a se distinguir-se dos animais assim que começam a produzir os seus meios de subsistência, passo esse que é requerido pela sua organização corpórea. Ao produzirem os seus meios de subsistência, os homens produzem indiretamente a sua própria vida material (MARX e ENGELS 2009, p. 24)

Quando tivera de lutar pela derrubada do sistema feudal de produção, baseado na vinculação do servo à Gleba e na subordinação pessoal do trabalhador ao dono da terra, a burguesia reclamara liberdades e exigiria franquias com vistas à desvinculação jurídica dos trabalhadores em relação ao feudo, de maneira a

tornar possível um fluxo de mão de obra no mercado de trabalho, em atendimento à exigência colocada pela criação de grandes empresas (KONDER, 2009, p. 125).

Destarte ao exposto, a transformação do trabalho em uma mercadoria como outra qualquer no sentido filosófico, no momento em que houve a separação entre trabalhadores e meios de produção – estes se viram sob uma única alternativa: vender a força de trabalho aos detentores dos meios de produção. Como o que vendiam era sua força de trabalho, o resultado desta produção não lhe pertencia, e sim, a outra pessoa.

2. 1 BRASIL: UM DESENVOLVIMENTO DE UM/PARA POUCOS

Aportado nas ideias iniciais deste ensaio, o texto discorre sobre a situação socioeconômica brasileira que envolve inúmeras particularidades. Elas estão situadas nos ciclos econômicos e no projeto de desenvolvimento sob os interesses das grandes potencias econômica, de acordo com cada momento histórico, em detrimento da afirmação e ampliação das desigualdades e impactos sociais.

As políticas adotadas buscam responder os anseios genuinamente do capital privado, evidenciado pelo apoio e proteção do Estado e das empresas estrangeiras. São ofertados pelo Estado os incentivos fiscais e políticas públicas de infraestrutura, que favorecem aos grandes grupos, permitindo que as mesmas se instalem no interior da Bahia. Como exemplos, estão às empresas de energia eólica e a BAMIN, na região da Serra dos Gerais, com o objetivo de explorar as riquezas naturais e se manter distante das fiscalizações mais rígidas, no que tange aos aspectos legais referentes ao meio ambiente, e dos direitos das comunidades tradicionais, as coisas acontecem de modo leviano. Segundo Arruda (2012, p. 106), Brum (1985, p. 09) "[...] onde houver liberdade para o movimento de capitais, estes serão alocados, obviamente, naqueles locais que oferecessem os maiores lucros ou os maiores juros, dependendo da natureza do investimento [...]",

Enfim, a relação de desenvolvido construída no Brasil sempre representou os projetos externos em detrimento das necessidades da população brasileira. Este cenário está relacionado também, a exploração mineral, destacando-se a extração de ouro e de diamante no período colonial. Especificamente no século XX, a exploração de minério de ferro e manganês (GALEANO, 2002). Essa condição histórica nos permite compreender o sentido da responsabilidade social como modelo de reparação ou como uma ameaça... Decifra-me!

2.2 O PARADIGMA DA RESPONSABILIDADE SOCIAL

A Responsabilidade Social é um tema que vem sendo amplamente discutido na academia como também no meio empresarial. O termo Responsabilidade Social foi difundido por toda Europa, sendo a França o primeiro lugar a oficializar os primeiros documentos que estimulavam as empresas a prestarem contas referentes ao desempenho social envolvendo a mão de obra e as condições de trabalho.

Segundo Martins (2008), a preocupação com a Responsabilidade Social ganha notoriedade diante a globalização econômica. Tendo em vista que a modernidade, influenciada pelo desenvolvimento da tecnologia e da informação, transforma o mundo em um mercado comum, termina acentuando a competição empresarial, exigindo das empresas a construção de valores como forma de obter lucro e alimentar os acionistas..

Responsabilidade Social Corporativa (CSR) é o comprometimento permanente das empresas em agir eticamente e contribuir para o desenvolvimento econômico ao mesmo tempo em que melhora a qualidade de vida da força de trabalho e de suas famílias bem como da comunidade local e da sociedade em geral.

Para Martins (2008), a Responsabilidade Social envolve a relação de organização com os seus diversos públicos; trata da necessidade da empresa ter uma atitude responsável e ética com os seus fornecedores, motivando os mesmos na manutenção da política sustentável; e a necessidade de valorização

do publico interno.

É ingenuidade acreditar na possibilidade de uma Responsabilidade Social empresarial de forma efetiva no contexto do modo de produção capitalista brasileiro, pois o que caracteriza o Capitalismo é a "[...] livre concorrência, com sua organização social e política correspondente, sob a dominação econômica e política correspondente, sob a dominação econômica da classe burguesa" (MARX, 2008, p. 17).

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois tem a finalidade de desenvolver, esclarecer alguns conceitos (GIL, 2006). Para Andrade (1999), este tipo de pesquisa é o primeiro passo de todo trabalho cientifico, a qual pode constituir trabalho preparatório ou preliminar para outro tipo de pesquisa. Segundo Triviños (1987), nesse estudo apresenta-se a relação em que o "[...] pesquisador planeja um estudo exploratório para encontrar os elementos necessários que lhe permitam, em contato com determinada população, obter os resultados que deseja" (p. 109). Como forma de enriquecer a pesquisa e ampliá-la, realizou-se uma pesquisa de campo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DO LÓCUS DA PESQUISA

A empresa Bahia Mineração, surge em 2005 quando um grupo de geólogos divulga a existência de uma grande jazida de minério de ferro na região. Realizando um pedido de alvará de pesquisa junto ao Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM – e formando a Bahia Mineração, a empresa possui matrizes em Salvador e filiais em Caetité-Ba e Belo Horizonte-MG, sendo dirigida atualmente, após passar por algumas negociações quanto ao seu controle acionário, pela empresa estrangeira Eurasian Natural Resources Corporation – ENRC. A referida empresa está sediada no Cazaquistão, sendo a 6ª maior exportadora de minério de ferro no mundo, além de possuir uma lista de ações na bolsa de valores de Londres. A Mina Pedra de Ferro, que consiste na produção estimada de 15 milhões de toneladas de minério concentrado por ano, se encontra na região do sudoeste da Bahia, tendo como área específica de instalação a Fazenda Pedra de Ferro, em Brejinho das Ametistas, englobando parte dos municípios de Caetité e Pindaí. Além disso, possui como área de influência indireta os municípios de Guanambi, Ibiassucê e Caculé

3.2 UNIDADE DE ANÁLISE E OBSERVAÇÃO / POPULAÇÃO E AMOSTRA

Após a desapropriação das 14 famílias de Antas e Palmito, as mesmas se concentraram em três municípios: Licínio de Almeida, zona rural – 2 famílias –, sede de Guanambi – 1familia – e as demais no distrito de Guirapá – município de Pindaí. Diante disto, teremos como unidade de análise e observação, o estudo com as famílias de Antas e Palmitos residentes no distrito de Guirapá – Pindaí – por ser este o local onde está aglomerada a maior quantidade de famílias, além de ser este o grupo social receptor dos projetos da empresa Bahia Mineração.

Para a coleta de dados, realizaram-se dois procedimentos. O primeiro baseou-se na pesquisa documental, em que se analisou o projeto social referente aos aspectos da política de Responsabilidade Social da empresa para com as famílias das ex-comunidades Antas e Palmitos. No segundo momento, realizou-se uma entrevista semi-estruturada que, segundo Gil (2006), corresponde à entrevista em que o entrevistador dá ao entrevistado ou entrevistada a liberdade para expor à vontade sobre o assunto.

3.3 CONTEXTO SOCIAL DA COMUNIDADE

As famílias das comunidades de Antas e Palmito vivem atualmente distribuídas no distrito de Guirapá em Pindaí é um local de geograficamente pequeno. Antes de destacar os projetos sociais propostos ou anunciados pela empresa, também objeto de pesquisa se faz necessário identificar a condição social da comunidade através das entrevistas semi-estruturada realizadas, objetivando compreender o ambiente social das famílias (exemplo Eixo – Benefícios Sociais).

Eixo – Falas do público alvo sobre os benefícios sociais

PERGUNTAS	Entrevistado I	Entrevistado II	Entrevistado III	Entrevistado IV	Entrevistado V
BENEFICIOS DO GOVERNO	O ganho meu é aposentsadoria.Eu tenho aposentadoria [...] [se não fosse o recurso da aposentadoria estava] pedindo esmola, só se fosse pedir esmola para eu comer... com a aposentadoria, já aperta [...]	Ué a gente sustenta aqui por causa da aposentadoria de mãe, se não fosse aposentadoria"nóis"tava com a cuia na rua "pedino" esmola que nem disse Maria "Dala" [...]	[...]sou aposentada	Eu e Durvalino somos aposentado...	Possuímos o Bolsa família

Fonte: autor, 2012.

Considerando os dados da entrevista, dispostos na tabela acima, verifica que as ações realizadas pela empresa não correspondem aos interesses das comunidades, em virtude da argumentação dos (as) entrevistados (as) sobre a ausência de benefícios e credibilidades das ações realizadas pela empresa. Ressaltam ainda que embora proposto pelo, ações que visam ao combate a serviços marginais, drogas, violência, prostituição, educação sexual, programas na melhorias de educação, infraestrutura, inserção de jovens e adolescentes na capacitação e controle de prevenção ao trabalho infantil, não são mencionadas pela famílias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com breve recorte dos principais eixos da análise qualitativa, este artigo teve como principal objetivo avaliar a práxis dos projetos sociais propostos e/ou em execução pela empresa Bahia Mineração junto às comunidades de Antas e Palmito. O eixo benefício social é um exemplo, uma discussão simplificada do texto geral do trabalho de conclusão de curso.

Outros eixos foram avaliados para caracterizar os impactos com a instalação dos empreendimentos capitalistas e as contradições sobre responsabilidade social. O eixo trabalho, a partir do contexto das atividades de artesanatos (laborais) pouco contribui para melhoria da economia local, e ainda assim, a empresa vem apresentou nos relatórios ou através dos veículos de comunicação como uma empresa sustentável e inovadora quanto às ações envolvendo a responsabilidade social. Contudo, não se pode caracterizar uma empresa como responsável e sustentável, quando age com total descaso as necessidades e anseios do povo, se posicionando de forma dominadora e colonizadora sem nenhuma atitude concreta. O eixo educação teve pouca motivação, faltando ações: construção de creches e salas devidamente equipadas com computadores para o processo de inclusão e o eixo saúde segue a mesma lógica do contexto geral brasileiro.

REFERÊNCIAS

[1] ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho cientifico: Elaboração de trabalhos na graduação. – 4ª ed. – São Paulo:Atlas, 1999.

[2] ARRUDA, Pedro Fassoni. Capitalismo Dependente e Relações de Poder no Brasil: 1889-1930 – 1ª ed.- São Paulo: Expressão Popular, 2012.

[3] GALEANO, Eduardo. As Veias Abertas da América Latina.- 41ª ed.- São Paulo: Paz e Terra, 2002.

[4] GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. – 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2006.

[5] KONDER, Leandro. Marxismo e Alienação: Contribuição Para um Estudo do Conceito Marxista de Alienação. - 2ª ed.- São Paulo: Expressão Popular, 2009.. Empresarial?Stakeholders ganhos e perdas. 2008. Disponível em: http://ethos.org.br/_Uniethos/Documents/VALE%20INVESTIR%20EM%20RESPON SABILIDADE%20SOCIAL%20EMPRESARIAL%20_.pdf> Acesso em: 16 set. 2011.

[6] MARTINS, José Pedro Soares. Responsabilidade Social Corporativa: Como a postura Responsável Compartilhada Pode Gerar Valor.- 1ªed.- Campinas:Komedi, 2008.

[7] MARX, Karl e ENGELS, Friedrich.Ideologia Alemã. - 1ª ed.- São Paulo: Expressão Popular, 2009. _____. Manifesto Comunista. - 1ª ed. – São Paulo:Expressão Popular, 2008.

[8] TRIVIÑOS, Augusto N. S. Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação. – 1ª Ed. –São Paulo: Atlas, 1987.

CAPÍTULO 19

SISTEMA MECATRÔNICO PARA REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS CINZAS PROVENIENTES DE PROCESSO DE LAVAGEM DOMÉSTICA DE ROUPAS

Rodrigo Ícaro Pereira Véras
Glauber Araújo Alencar Cartaxo

Resumo: Atualmente, o consumo e a quantidade disponível de água potável são assuntos que estão em evidência por afetar não apenas essa geração, mas, também, as gerações futuras. O consumo consciente e reutilização de águas cinzas são pontos que devem ser atacados para a manutenção dos recursos hídricos. É fato que o processo evolutivo demanda maior quantidade de água para seus processos, principalmente em grandes centros urbanos onde é crescente o número populacional e a preocupação na manutenção dos recursos naturais devem ser fator de sobrevivência. Este artigo apresenta uma maneira de se reutilizar água a partir de águas já utilizadas em ambientes domésticos.

Palavras Chave: Águas, Recursos naturais e reutilização

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos principais recursos naturais que possibilitou a criação e desenvolvimento das sociedades. É um recurso indispensável à nossa sobrevivência e é a molécula mais importante dos organismos vivos (Rebouças, 2014, p.32). Porém, na maioria dos casos, está sendo consumida como se existisse uma reserva inesgotável. A água potável disponível para consumo no planeta está cada vez menos acessível (Rain Bird, 2003, p.1). Ela é o maior bem da humanidade e a cada dia ganha maior valor, devido às escassezes que ocorreram nos últimos anos. Segundo o Dr. Simon, "Para o observador casual, a água parece ser o recurso mais abundante na Terra. A realidade é que 97% de toda a água é salgada, 2% está contida na neve e icebergs e somente 1% é água doce (a única porção atualmente utilizável para consumo humano)".

O crescimento populacional desordenado, a industrialização de processos juntamente com a falta de consumo consciente são, ultimamente, os principais fatores que influenciam no aumento do consumo de água, principalmente nas grandes metrópoles, onde existe maior concentração de pessoas e indústrias de produção em massa. (Rebouças, 2014, p.32). Segundo Lavrador Filho (1987), "o reuso de águas servidas é o aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original". Pode ser direto ou indireto, bem como decorrer de ações planejadas ou não. Segundo Hespanhol (1997, p.2), "o conceito de substituição de fontes se mostra como uma alternativa para atender demandas menos restritivas, deixando as águas de melhor qualidade para usos mais nobres como abastecimento doméstico". Porém, o consumo consciente e a reutilização de águas servidas no ambiente doméstico são pontos chave para o sucesso na redução do consumo de água potável.

Sendo assim, a necessidade de rever alguns processos e aprimorar técnicas domésticas e industriais para o consumo de água torna-se imprescindível, devido às limitações das reservas hídricas disponíveis, a exemplo, a reserva da Cantareira – SP (Folha de São Paulo – 2014) que está, atualmente, em níveis extremamente críticos.

O presente artigo visa o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de reuso de águas, capaz de gerenciar o reuso de águas cinzas, provenientes de lavagem doméstica de roupas a partir de sua reutilização no próprio processo de lavagem. A meta principal é a redução significativa no consumo de água potável, ou seja, um equipamento que contribua com as demais técnicas de consumo consciente e melhor utilização da água doce e potável para a manutenção do equilíbrio dos recursos naturais disponíveis.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos anos, tem-se observado o desenvolvimento de novas tecnologias referentes ao manejo de recursos hídricos, porém há, ainda, muito a ser aprimorado. (Petry; Boeriu, 2000 apud May; Hespanhol, 2008, p.2). Para utilização mais eficiente dos recursos hídricos é imprescindível reduzir o consumo e reutilizá-los em atividades que exijam águas de menor qualidade, a exemplo lavagens de calçadas.

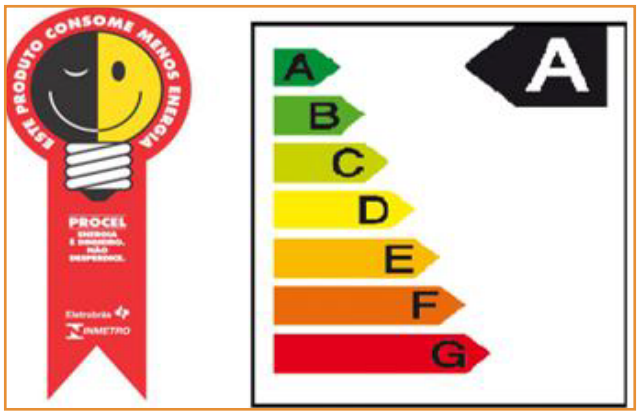
As máquinas de lavar domésticas possuem um propósito de facilitar a vida das pessoas que as utilizam, elas realizam um trabalho que exige esforço e repetitividade. Segundo Mezzomo (1988, p. 102), "toda máquina foi concebida para trazer progresso e bem-estar para o homem". Sendo assim, ela precisa ser adequada às condições gerais de recursos naturais disponíveis, isto é, não deve consumir água além do necessário.

No processo de lavagem doméstica de roupas, não existe um procedimento de utilização de água e produtos químicos proporcionais à quantidade de roupas sujas, isso, em muitos casos, causa desperdícios de produtos químicos e consumo desnecessário de água potável. Diferente da visão doméstica, as lavagens industriais conseguem consumir quantidades menores de produtos químicos e água por serem variáveis controláveis do processo. No passado, o recomendado era usar quantidades iguais de produtos nos vários ensaboamentos. Isso é o que normalmente acontece nas lavadoras domésticas, consomem a quantidade de produto que foi depositado nos recipientes, independentemente da quantidade de roupas sujas a ser lavada. Segundo Mezzomo, essa técnica foi

considerada errada e explica que: "[...] ao trocar a água, após o primeiro ensaboamento, ficam retidos na máquina, absorvidos pelo tecido, pelo menos 2,5 litros de água por quilo de roupa de roupa. Quando se faz reutilização de água servida, proveniente do processo de lavagem doméstica de roupas, economiza-se parte dos produtos químicos utilizados em processos ou etapas de lavagens anteriores. Assim, é possível perceber que a partir da água absorvida pela roupa, com certa quantidade de produtos químicos diluídos, adiciona-se apenas a quantidade necessária que falta para completar a solução.

Atualmente, no Brasil, todos os eletrodomésticos devem possuir certificação de eficiência energética e as indústrias trabalham cada vez mais para manter seus produtos com eficiência máxima (PROCEL A - Selo Procel Eletrobrás de Economia de Energia). Por outro lado, a eficiência de consumo hídrico não é medida nem exigida pelas entidades responsáveis como acontece com o Selo PROCEL, figura 1.

Figura 1: Selo PROCEL



Fonte: ELETROBRÁS (2014)

Assim, fica em segundo plano por ainda haver grandes reservas de águas disponíveis para consumo deliberado. A falta de um programa de eficiência hídrica para máquinas e equipamentos e leis federais para consumo e reaproveitamento de águas, são os grandes fatores que favorecem a baixa nas reservas hídricas existentes, aliados ao crescimento desordenado da população.

A ONU -Organização das Nações Unidas (2013) divulgou uma nota com uma previsão de que até 2050, aproximadamente 45% da população não terá a quantidade mínima de água. Isto é, serão necessários 40% a mais de água para a manutenção básica populacional.

Segundo o Dr. Priante (2004), existe "[...] a necessidade da conscientização da população demonstrando que cada morador pode dentro da sua residência contribuir com uma parcela efetiva para conservação da água, através de mudanças de hábitos e ainda a partir de adoções de pequenas práticas que permitam minimizar o consumo e maximizar o valor da conservação da água de uma forma simples e educativa, servindo como exemplo para todos os níveis de consumo de água".

Nessa perspectiva, além do uso consciente o reaproveitamento de águas cinzas apresenta-se como solução de médio prazo para garantir água para as gerações futuras, devido à melhor utilização da água a partir da reutilização.

3. METODOLOGIA

A pesquisa proposta é do tipo exploratória, realizada a partir da análise do processo doméstico de lavagem de roupas. Os dados coletados do tipo primário, que segundo Mattar (2005, p. 159), são aqueles que ainda não foram antes coletados. E também, fazendo uso dos dados secundários, que são aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até analisados, com outros propósitos de atender às necessidades da pesquisa em andamento.

A pesquisa percorreu no período de setembro de 2013 a setembro de 2014, em uma residência doméstica, com sete pessoas e uma máquina de lavar da marca Continental com capacidade para lavar 5 kg de roupas, modelo Evolution Plus.

O estudo foi planejado em dois momentos: obtenção de dados primários do consumo de água potável por ciclo de lavagem em um equipamento utilizado no dia a dia pela residência pesquisada, comparando o consumo de água entre o processo convencional de lavagem e o processo reutilizando a solução rotineiramente drenada para o esgoto e o desenvolvimento de um

protótipo para demonstrar a economia observada e calculada no primeiro momento, a partir da realização de testes emulando a utilização dos processos propostos.

Para o primeiro momento, será realizada uma verificação do consumo de água pela lavadora de roupas supracitada. Será medido o consumo de água por ciclo de lavagem do equipamento e o seu consumo mensal. Todas as informações serão tabeladas e comparadas, mostrando os resultados obtidos e esperados graficamente. Nessa etapa procura-se identificar a melhor maneira de se reutilizar as águas servidas.

O Segundo momento, será desenvolvido um protótipo que se adeque as exigências solicitadas no primeiro momento, para a redução do consumo de água potável, isto é, um protótipo que será capaz de gerenciar a reutilização da água usada por cada ciclo da lavagem durante a operação da máquina. Ainda nesse momento será determinada as limitações e restrições quanto ao uso do protótipo a fim de manter, pelo menos, a mesma qualidade de lavagem dos equipamentos sem a reutilização das águas cinzas.

O melhoramento do processo de lavagem não é o foco, porém, possa haver tal benefício, seguindo-se as instruções determinadas nesta etapa da pesquisa.
Para a instalação nas máquinas de lavar não será necessário nenhuma adaptação ou modificação do equipamento. Será indispensável, apenas, a instalação de sensores de corrente não-invasivos na válvula solenoide de controle de fluxo de água e na eletrobomba. Isso, permitirá que o sistema de controle do protótipo identifique o momento que cada uma é acionada para poder realizar seu correto funcionamento, o gerenciamento do reuso.

4. ESTUDO DE CASO

O objetivo desse estudo é desenvolver um equipamento para redução do consumo doméstico de água e que trabalhe em conjunto, ou incorporado, com as máquinas de lavar roupas domésticas existentes, possibilitando economia de produtos químicos e principalmente de água potável, através da reutilização da solução drenada, águas cinzas.

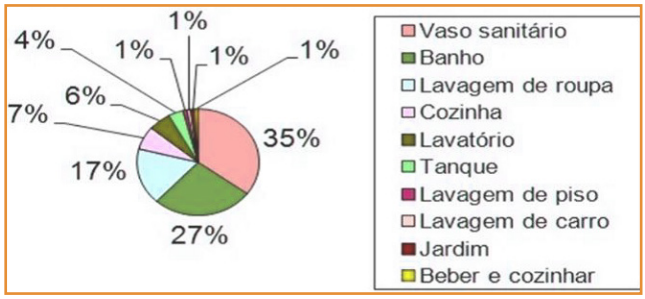
Atualmente, os sistemas de reutilização de águas cinzas, estão disponíveis, principalmente, para edificações modernas, as chamadas ecologicamente corretas. Os novos empreendimentos são construídos pensando na ideia de sustentabilidade. Já as construções antigas demandam soluções que não exijam grandes intervenções em suas estruturas.

Segundo o Green Building Council – USGBC (2014), maior órgão internacional de certificação do setor de construções sustentáveis, o Brasil é o quarto colocado no ranque mundial em número de empreendimentos desse tipo. Isso conota que estamos caminhando para um futuro mais consciente e que usaremos os recursos naturais mais eficientemente. Porém, a velocidade de desenvolvimento e adequações não estão nem de perto próximas da velocidade de consumo desses recursos. Essa disparidade causa uma falsa sensação de resolução dos problemas e não motiva as pessoas a preservarem os recursos naturais, principalmente, os hídricos.

Segundo Priante (2012), em um levantamento realizado sobre a distribuição dos diversos usos de água. A máquina de lavar está classificada como a terceira atividade doméstica que mais consome água. Dessa forma, é um parâmetro que pode ser trabalhado para a redução no consumo de água potável. A figura 2, mostra a classificação dos usos em atividades domésticas e suas respectivas porcentagens.

Figura 2: Gráfico de distribuição dos diversos usos de água
Fonte: Priante (2012)

Foi selecionado cinco atividades que é comum à maioria dos brasileiros para realizar a quantificação



de água consumida em cada uma delas. A principal

finalidade é de corroborar, com os dados já existentes, as proporções de consumo de água no ambiente doméstico, ou seja, identificar a atividade que pode sofrer intervenção para garantir maior redução no consumo. Os valores foram coletados (na mesma residência onde está instalada a máquina de lavar) e expostos na tabela 1. Os valores são médias simples, baseados em 10 medições.

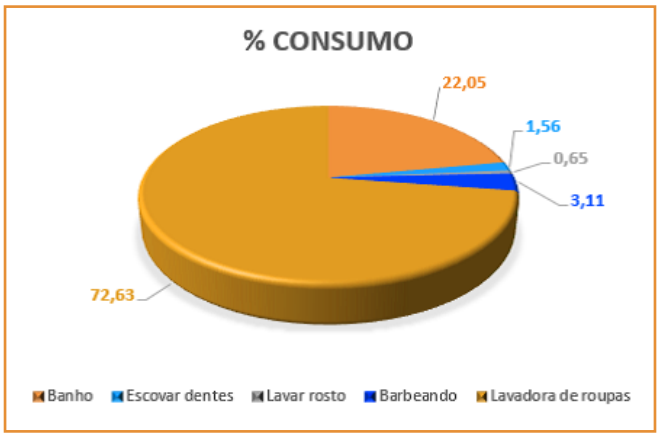
Tabela 1 - Medição de consumo por atividades

ATIVIDADE	TEMPO (MÍN.)	CONSUMO MÉDIO (l)
BANHO	15,0	85,00
ESCOVAR DENTES	3,0	6,00
LAVAR ROSTO	1,5	2,50
BARBEANDO	5,0	12,00
LAVADORA DE ROUPAS	15,0	280,00

Fonte: Autor (2014)

A figura 3, mostra os valores da tabela 1, dispostos graficamente.

Figura 3: Gráfico de distribuição dos diversos usos de água



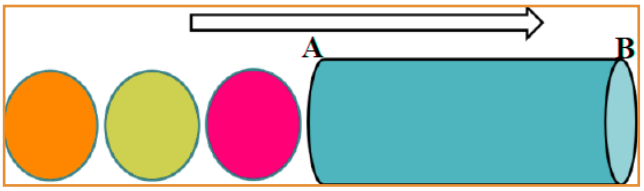
Fonte: Autor (2013)

A máquina de lavar, das cinco atividades verificadas é a maior vilã no consumo de água, sendo a atividade que permite maior nível de redução. Tanto a verificação realizada por Priante (2012), como a verificada para este estudo, constata que a máquina de lavar é um parâmetro que deve ser trabalhado para se obter maiores reduções no consumo de água.

4.1. PROTÓTIPO

O Sistema mecatrônico para reutilização de águas cinzas provenientes de processo de lavagem doméstica de roupas, em sua primeira versão, totalmente automatizado, é composto basicamente por dois reservatórios com capacidade para armazenar até 50 litros de solução, um conjunto de seis válvulas solenoides, uma eletrobomba e um sistema eletrônico microcontrolado para gerenciamento de todas as instruções operacionais. Os reservatórios são recipientes para armazenamento da solução segundo a turbidez (aparência da solução em relação à água limpa) distintas, permitindo que em cada etapa seja utilizado a solução mais adequada. Eles armazenam soluções de acordo uma sequência lógica de utilização (fila – primeiro que entra é o primeiro a sair) no processo posterior de lavagem. A figura 5, ilustra o funcionamento de uma fila.

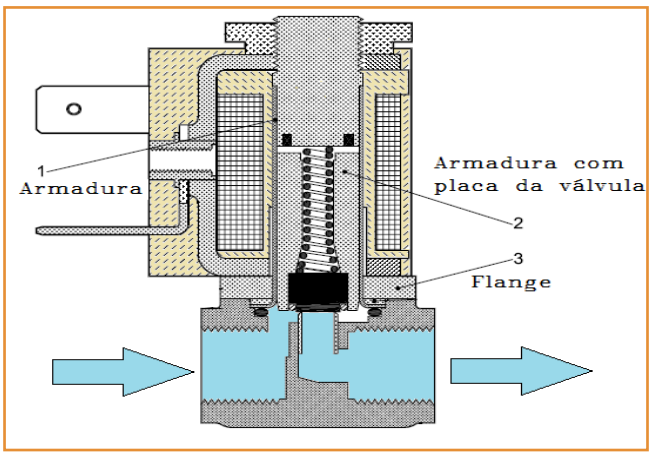
Figura 4: Ilustração de uma fila



Fonte: Autor (2014)

Todas as bolas coloridas devem atravessar o cilindro azul, definindo-se um sentido e respeitando-se a ordem, a bola vermelha será a primeira a entrar (A) e a primeira a sair na outra extremidade (B), assim será a técnica de armazenamento de solução usada para reutilizar nas lavagens posteriores. As válvulas solenoides, dispositivos eletromecânicos, que permitem o controle (abertura ou fechamento) do fluxo. São usadas para o direcionamento da solução armazenada nos reservatórios ou reutilizada no processo de lavagem. Essas válvulas são de ação direta, ou seja, o núcleo móvel é mecanicamente conectado com o obturador. Na figura 6, é possível visualizar as principais partes de uma válvula solenoide.

Figura 5: Válvula solenoide de ação direta



Fonte: Danfoss (2014)

A eletrobomba é utilizada para bombear as soluções armazenadas nos reservatórios para a reutilização nos processos de lavagens, ou seja, para realizar a elevação das soluções do nível do piso, onde os reservatórios estão apoiados, até a entrada da máquina de lavar.

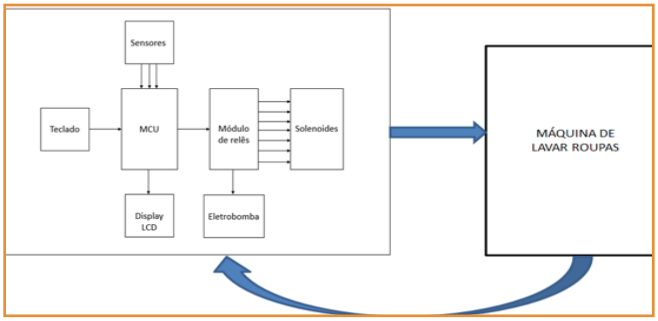
4.2. CIRCUITO ELETRÔNICO

O circuito eletrônico é responsável pelo controle e gerenciamento de todo o sistema de reutilização de água. Ele é composto de dois módulos que possui cinco canais de interface a relês, capaz de controlar até cinco válvulas solenoides individualmente. A placa controladora utilizada para realizar o gerenciamento de rotinas de tarefas é baseada no microcontrolador Atmega 2560 que utiliza plataforma Open Source para desenvolvimento e poder de processamento adequado à aplicação. Os sensores utilizados, realizam medições e os valores determinam as ações do sistema. Todas as medições são baseadas em ondas de ultrassom, por serem eficientes e excelente precisão e como redundância, sensores magnéticos não-invasivos determina os níveis máximos para maior controle.

A detecção do funcionamento da válvula solenoide e eletrobomba da máquina de lavar é realizada através de sensores de corrente elétrica, por efeito Hall, sensores não-invasivos, isto é, não é necessário realizar nenhuma modificação na máquina de lavar para identificar a atuação desses dois componentes.

Esses sensores permitem, também, excelente precisão e são de fácil instalação. Os periféricos são componentes eletrônicos auxiliares no comando de funções e visualizações de estados do processo. São eles: o teclado alfanumérico e visor LCD que permitem visualizar os status do processo e configuração. O firmware é o algoritmo desenvolvido utilizando a lógica de funcionamento estabelecida previamente. É toda rotina escrita que será utilizada nos processos de reaproveitamento. Na figura 9, é mostrado o diagrama básico do processo de automação do sistema.

Figura 6: Esquema de automação do protótipo



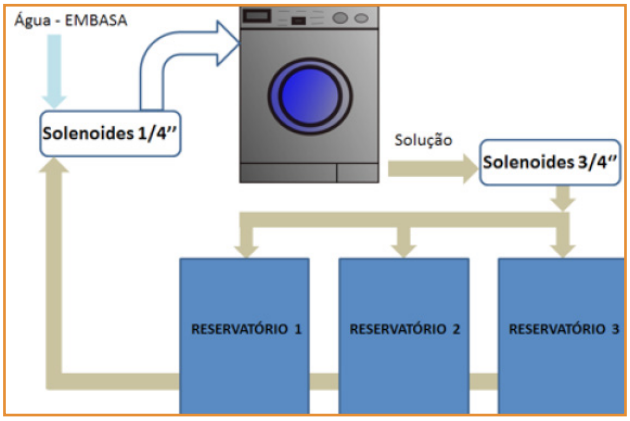
Fonte: Autor (2014)

Todo o processo de reaproveitamento é automatizado e nenhuma modificação ou adaptação será necessário realizar na lavadora.

4.4.3 FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO

A figura 10, representa um diagrama simplificado do sistema com as conexões hidráulicas.

Figura 7: Diagrama simplificado do protótipo



Fonte: Autor (2013)

O conjunto, máquina de lavar e sistema mecatrônico são conectados para permitir a redução no consumo de água. O sistema de reaproveitamento depende apenas da solicitação de água (solenoide) e drenagem da solução pela máquina de lavar (eletrobomba). Quando começam a funcionar, enquanto a máquina de lavar se prepara para iniciar o processo de lavagem, o sistema de reutilização rapidamente realiza a verificação dos níveis dos reservatórios. Considerando que todos os reservatórios estejam vazios, o sistema começa a reaproveitar a solução, a partir da segunda lavagem, pois, é solicitada da rede hidráulica toda a água necessária para a primeira lavagem de roupas. Todas as sequências de armazenamento, reuso, controle de nível e lógicas de funcionamento serão gerenciados pela placa controladora que possui embarcado o algoritmo responsável pelo correto funcionamento do sistema. O quadro 1, apresenta os dados referentes à simulação de se reutilizar a solução drenada do processo de lavagem.

Quadro 1 - Dados simulados

CICLO	ETAPA	FONTE	ARMAZENAMENTO	QUÍMICO	% Consumo água	% Economia água potável	Qtd. em litros	Economia em litros de água potável
1º	1	Concessionária	Drenagem	-	100%	0%	22,47	0,00
	2	Concessionária	Tanque 1	Sabão	100%		22,47	
	3	Concessionária	Tanque 2	Amaciante	100%		22,47	
2º	**1**	**Tanque 1 - 1º ciclo**	**Drenagem**	-	**0%**	**-66,66%**	**0,00**	**44,93**
	2	**Tanque2 - 1º ciclo**	**Tanque 1**	**Sabão + Amaciante**	**0%**		**0,00**	
	3	**Concessionária**	**Tanque 2**	**Amaciante**	**33,34%**		**22,47**	
3º	1	Tanque 1 - 2º ciclo	Drenagem	-	0%	-66,66%	0,00	44,93
	2	Tanque 2 - 2º ciclo	Tanque 1	Sabão + Amaciante	0%		0,00	
	3	Concessionária	Tanque 2	Amaciante	33,34%		22,47	
4º	**1**	**Tanque 1 - 3º ciclo**	**Drenagem**	-	**0%**	**-66,66%**	**0,00**	**44,93**
	2	**Tanque 2 - 3º ciclo**	**Tanque 1**	**Sabão + Amaciante**	**0%**		**0,00**	
	3	**Concessionária**	**Tanque 2**	**Amaciante**	**33,34%**		**22,47**	
5º	1	Tanque 1 - 4º ciclo	Drenagem	-	0%	-66,66%	0,00	44,93
	2	Tanque 2 - 4º ciclo	Tanque 1	Sabão + Amaciante	0%		0,00	
	3	Concessionária	Tanque 2	Amaciante	33,34%		22,47	
6º	**1**	**Tanque 1 - 5º ciclo**	**Drenagem**	-	**0%**	**-66,66%**	**0,00**	**44,93**
	2	**Tanque 2 - 5º ciclo**	**Tanque 1**	**Sabão + Amaciante**	**0%**		**0,00**	
	3	**Concessionária**	**Tanque 2**	**Amaciante**	**33,34%**		**22,47**	

Fonte: Autor (2013)

Nos seis ciclos mostrados, percebe-se que, a partir do segundo ciclo há uma repetição contínua do processo de economia de produtos químicos e principalmente de água. A cada lavagem, a partir da segunda, é requerido apenas 33,34% de água já que as soluções reutilizadas somam 66,66%. Atualmente, as lavadoras domésticas são dotadas de programas de lavagem pré-definidos que elimina a necessidade de intervenção do usuário durante a lavagem das roupas. Porém, não há um controle sobre o processo de lavagem. Segundo Bishop (2009, p.29), "Sistema de controle é uma interconexão de componentes formando uma configuração de sistema que irá fornecer uma resposta desejada". É, basicamente, o que a máquina de lavar não realiza, ou seja, ela executa o programa de lavagem sem monitorar a saída. Dessa forma a máquina de lavar não verifica se a roupa que entrou suja saíra limpa.

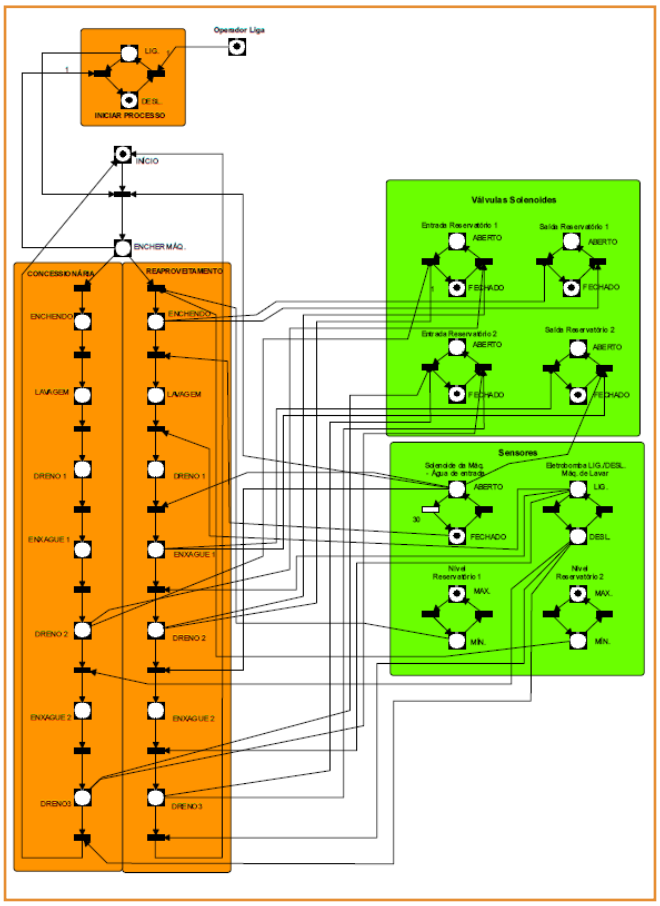
4.5. MODELAGEM DO SISTEMA USANDO REDES DE PETRI

Segundo Miygi (1996), "a modelagem diz respeito à representação do sistema fazendo uso da abstração para análise de seu funcionamento baseado em conceitos e funcionalidades". A partir desse conceito, utilizou-se as Redes de Petri que é uma técnica de especificação formal adequada para a modelagem de sistemas que possibilita uma representação matemática e possui mecanismos de análises poderosos que permitem a verificação de propriedades e a verificação do funcionamento do sistema de reaproveitamento. A

representação gráfica das redes de Petri, figura 11, mostra-se muito útil, pois permite a visualização dos processos bem como a comunicação entre eles.

Figura 11: Modelagem por Redes de Petri

Fonte: Autor (2015).



5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de reutilização de águas cinzas a partir da utilização do protótipo baseia-se nos conceitos repensar, Reduzir e Reutilizar. A estimativa de economia de água potável é cerca de 70% quantidade consumida a partir da segunda lavagem de roupas. A tabela 2 mostra a quantidade de água consumida em seis processos de lavagem, utilizando a máquina de lavar de 5kg Evolution Plus, comparando o consumo com e sem o sistema de reutilização.

Quadro 2 - Comparação entre processos de lavagem

LITROS GASTOS SEM UTILIZAR O PROTÓTIPO	LITROS GASTOS UTILIZANDO O PROTÓTIPO	LITROS ECONOMIZADOS APÓS O 1º CICLO DE LAVAGEM
67,40	67,40	0,0
134,80	89,87	44,93
202,20	112,33	89,87
269,60	134,80	134,80
337,00	157,27	179,73
404,40	179,73	224,67

Fonte: Autor (2014)

A EMBASA, concessionária hídrica, pratica a taxação pelo fornecimento de água potável em Salvador baseado na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores de taxas por metro cúbico

Tarifa embasa a partir de 2013	
Até 10 m^3	19,40
11-15 m^3	5,42
16-20 m^3	5,80
21-25 m^3	6,51
26-30 m^3	7,27
31-40 m^3	8,00
41-50 m^3	8,77
>50 m^3	10,55

Fonte: Embasa (2013)

Assim, baseado no período da pesquisa (09/2013 – 08/2014) foi tabulado o consumo de água potável. O cálculo abrange, apenas, o consumo da máquina de lavar. A tabela 3, mostra os valores correspondentes aos meses estudados.

Tabela 3 - Consumo mensal de água pela máquina de lavar no período estudado

Mês	N° de lavagens no mês	Consumo em litros	Valor R$
Janeiro	32	**2156,80**	**85,708**
Fevereiro	40	**2696,00**	**122,299**
Março	24	**1617,60**	**53,286**
Abril	32	**2156,80**	**85,656**
Maio	28	**1887,20**	**68,958**
Junho	40	**2696,00**	**122,299**
Julho	32	**2156,80**	**85,708**
Agosto	36	**2426,40**	**103,259**
Setembro	36	**2426,40**	**103,259**
Outubro	32	**2156,80**	**85,708**
Novembro	40	**2696,00**	**120,380**
Dezembro	38	**2561,20**	**112,499**
	TOTAL	**27634,00**	**1149,017**

Fonte: Autor (2013 – 2014)

A tabela 4 mostra a comparação entre os consumos de cada processo de lavagem (convencional e usando o protótipo).

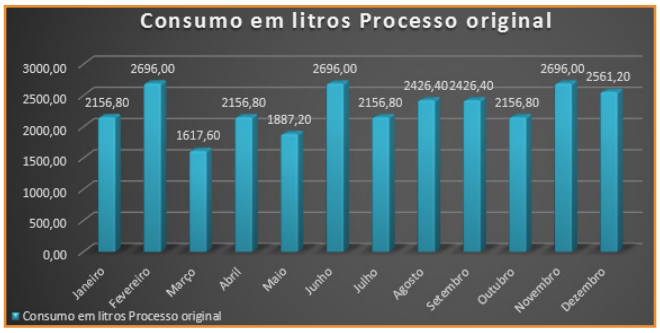
Tabela 4 - Comparação entre consumo dos processos de lavagem

Mês	N° de lavagens no mês	Consumo em litros - Processo sem protótipo	Valor R$	Consumo em litros - Processo com protótipo	Valor R$
Janeiro	32	**2156,80**	**85,708**	**1078,51**	**23,66**
Fevereiro	40	**2696,00**	**122,299**	**1348,13**	**38,27**
Março	24	**1617,60**	**53,286**	**808,88**	**19,40**
Abril	32	**2156,80**	**85,656**	**1078,51**	**23,66**
Maio	28	**1887,20**	**68,958**	**943,69**	**19,40**
Junho	40	**2696,00**	**122,299**	**1348,13**	**38,27**
Julho	32	**2156,80**	**85,708**	**1078,51**	**23,66**
Agosto	36	**2426,40**	**103,259**	**1213,32**	**30,96**
Setembro	36	**2426,40**	**103,259**	**1213,32**	**30,96**
Outubro	32	**2156,80**	**85,708**	**1078,51**	**23,66**
Novembro	40	**2696,00**	**120,380**	**1348,13**	**38,27**
Dezembro	38	**2561,20**	**112,499**	**1213,33**	**30,96**
	TOTAL	**27634,00**	**1149,017**	**13750,99**	**341,11**

Fonte: Autor (2013 – 2014)

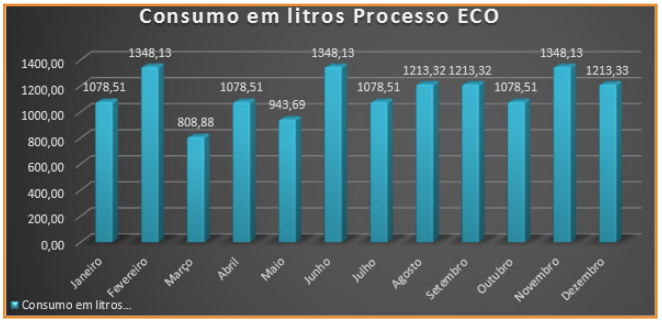
Os gráficos de consumo do processo convencional, figura 11, e processo ECO (utilizando o protótipo), figura 12, permitem uma melhor visualização dos consumos em litros durante o período do estudo.

Figura 11 - Consumo de água em litros utilizando apenas a lavadora de roupas.



Fonte: Autor (2014)

Figura 12 - Consumo de água em litros utilizando o sistema de reutilização de solução.



Fonte: Autor (2014)

A partir da análise dos dados obtidos e confrontados aos existentes, fica evidente que a reutilização da solução drenada pela máquina de lavar se torna símbolo de economia de água potável no consumo doméstico. A reutilização garante o consumo consciente e eficiente de água. O Sistema Mecatrônico para Reutilização de Águas Cinzas Provenientes de Processo de Lavagem Doméstica de Roupas apresenta-se como uma solução eficiente para redução do consumo de água na atualidade, pois, mantém a qualidade do processo de lavagem, deixando-o mais eficiente. O que se refere a consumo de água é ecologicamente correto por consumir menos recursos e gerar menos resíduos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação apresentada é flexível e pode atender as particularidades de diversas marcas e modelos de lavadoras, pois requer, apenas, que a quantidade de solução drenada pela máquina, em cada etapa da lavagem seja, no mínimo, a capacidade nominal de cada reservatório. O Sistema Mecatrônico é uma ferramenta que se mostrou adequada para a redução do consumo na atividade de lavagem de roupas e que somada às outras soluções no que se refere a automação residencial, pode chegar a níveis extremamente altos de redução do consumo de água. A partir da reutilização da solução drenada pela máquina de lavar é garantida significativamente economia de água. Essa atitude possui um grande impacto positivo ambiental, visto que a água consumida na lavagem de roupas é reutilizada no mesmo processo de lavagem em lavagens subsequentes.

Além da economia durante as lavagens através do processo de reutilização, as soluções que são drenadas podem ser armazenadas em outros reservatórios para serem utilizadas em lavagem de áreas e calçadas, por exemplo. Isso garante, o uso mais eficiente da água e ao final de cada mês, significativa redução nos valores pagos às concessionárias de abastecimento hídrico, ou seja, possui impactos social, ambiental e financeiro. A conscientização da população e o reaproveitamento das águas servidas são mecanismos que poderão, a curto prazo, garantir um equilíbrio, ou seja, ter pelo menos a quantidade de recursos naturais que precisamos para nossa sobrevivência.

REFERÊNCIAS

[1] BISHOP, Robert H; Dorf, Richard C. Sistemas de Controle Modernos. Rio de Janeiro. LTC, 2009. 748 p.

[2] CONTINENTAL. Manual de Lavadora. Disponível em <http://www.continental.com.br/eletrodomesticos/lavadoras>. Acessado em: 04 abr. 2014

[3] FOLHA DE SÃO PAULO. Líquido e Incerto – O futuro dos recursos hídricos no Brasil. Disponível em: < http://arte.folha.uol.com.br/ambiente/2014/09/15/crise-da-agua/index.html>. Acessado em: 16 set. 2014.

[4] GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC), U.S. Disponível em: < http://www.usgbc.org/>. Acessado em: 18 jul. 2014.

[5] IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica

do Ceará. Disponível em: < http://www.ceara.gov.br/?secretaria=IPECE&endereco=http://www.ipece.ce.gov.br/>. Acessado em: 23 jan. 2014.

[6] HESPANHOL, Ivanildo. Tratamento De Águas Cinzas Claras para Reuso não Potável em Edificações. 2008. Artigo.

[7] JEFFERSON B., Laine, A., Parsons, S., Stephenson, T. &Judd, S. Technologies for Domestic Wastwater Recycling. Urban Water. 2000, 285-292 p.

[8] LAVRADOR FILHO (1987) in: MANCUSO, Pedro Caetano Sanches; Santos, Hilton Felício dos (editores). Reuso de Água. Barueri, SP: Manole, 2003. Artigo.

[9] MATTAR, Joaquim J. M. O Reuso Direto Planejado da Agua no Processo Produtivo Nacional. 2006. Artigo.

[10] MEZZOMO, Augusto A. Lavanderia Hospitalar. São Camilo. Centro São Camilo de Desenvolvimento em Administração da Saúde. 4º edição. 1988.

[11] MIYAGI P.E. Controle programável - fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

[12] ONU – Organização das Nações Unidas. Declaração da ONU para o Dia Mundial da Água 2010. Disponível em: <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-em-acao/a-onu-e-a-agua>. Acessado em: 08 abr. 2014.

[13] ONU – Organização das Nações Unidas. Relatório Sobre Água. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/ciencia/sustentabilidade/premier-marfinense-estima-em-400-milhoes-africanos-sem-agua-potavel,67eadcd122144410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>. Acessado: 10 mai. 2014.

[14] PETRY, B.; Boeriu, P. Environmental Impact Assessment. Water Quality Management Strategies for Sustainable Use of Water Resources. International Institute for Infrastructure, Hydraulic and Environmental Engineering. 2000. Artigo.

[15] PRIANTE FILHO, N.; Priante, J. C. R.; Moura, V. M.; Suli, G. S.; Hayashi, M. M. S.; Lima, E. R. Sistema de Reuso de Água de Lavagem de Roupa em Descargas Domésticas. Informativo do Conselho Regional de Química da 16ª Região/MT. Cuiabá-MT. v. 1. 2003.

[16] RAIN BIRD CORPORATION. The Intelligent of Use Water. Disponível em: < www.rainbird.com >Acessado em: 27 mai. 2014.

[17] REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Uso Inteligente da Água. Escrituras. 2014, pág. 32

[18] PROCEL. Selo PROCEL. Disponível em: <http://www.eletrobras.com/elb/data/Pages/LUMIS0389BBA8PTBRIE.htm>. Acessado em: 12 ago. 2014.

[19] SIMON, DR. PAUL. Tapped Out: The Coming World Crisis in Water and What We Can Do About It. New York, Welcome Rain Publishers, 1998.

[20] DANFUSS. Válvula Solenoide. Disponível em: < http://i.ytimg.com/vi/TMG3i72RDdk/hqdefault.jpg >. Acessado em: 05 nov. 2014.

CAPÍTULO 20

LEVANTAMENTO DO MODELO ADEQUADO PARA UMA PARCERIA ENTRE MUNICÍPIO(S) COM INSTITUIÇÃO PRIVADA PARA VIABILIZAR A IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES AUTOSSUSTENTÁVEIS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS POR PIRÓLISE - UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Michelle Merlino Lins Campos
Rodolfo Cardoso
Carlos Frederico De Oliveira Barros
Iara Tammela
Carlos Eduardo Lopes Da Silva

Resumo: Este estudo tem como objetivo buscar modelos adequados de parceria entre Município(s) e Instituição privada para viabilizar a implantação de unidades autossustentáveis de tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos por Pirolise, observando a legislação específica, as formas de aplicação e as relações entre as partes envolvidas. Trata-se de uma revisão bibliográfica baseada na literatura especializada através de consulta a artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados dos principais motores de busca, como o Scielo, Periódico CAPES. Os estudos encontrados sobre o tema, apontaram que apesar de não ser um conceito novo, a Parceria Público-Privada (PPP) é importante para o desenvolvimento de projetos de infraestrutura, porém ainda precisam de reformulações e maiores garantias para as partes que fazem parte desta parceria. Foram analisados estudos de caso nacionais e internacionais para enriquecer a pesquisa e introduzir análises de casos de sucesso e óbices. As pesquisas de casos brasileiros de PPP e os métodos utilizados elucidaram que existe uma série de exigências diferentes em cada estado brasileiro, devido às leis e regulamentações estaduais. A reunião dessas informações fornecerá subsídios para desenvolver um modelo que poderá ser capaz de atender o objeto de estudo. Sendo necessário mais estudos sobre a aplicação dos modelos, uma vez que o cenário atual está em mudança e novas Leis estão sendo implementadas.

Palavras Chave: energia renovável, lixo sólido municipal, parceria público-privada, tratamento de resíduos, pirolise

1. INTRODUÇÃO

Entre 2007 e 2010, foi observada no Brasil uma quantidade crescente de resíduos com destinação inadequada - 42% do total (ABRELPE, 2012). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010, define que se extinguisse lixões e aterros controlados, aumentasse a coleta seletiva, estabelecendo novos meios, inovadores e sustentáveis, de eliminar os RSU produzidos, até agosto de 2014. A incapacidade dos municípios em encontrar solução viável já levou a revisões no prazo legal, atualmente para 2018, com claros indícios de ser um desafio sem claro encaminhamento.

A pirolise coloca-se como alternativa relevante, por proporcionar geração de energia a partir da degradação dos resíduos, sem riscos poluidores da incineração, proporcionando compensação aos municípios de custos de consumo de energia elétrica. Sem oxigênio, a Pirolise não oferece risco de produção de dioxinas e furanos, por consequência menor investimentos em filtros de gases, com geração de gás de síntese para utilização em caldeiras ou motogeradores.

Mas para a utilização de soluções de pirolise no tratamento de RSU, diversas barreiras são percebidas no estabelecimento de PPP. Quatro delas se destacam: falta de capacidade de conceituar e implementar abordagens inovadoras nos municípios; setor público não tem habilidade ou incentivo para mudar a forma tradicional de prestação de serviço; construção de parceria entre o setor público e cidadãos; além de não terem fundos para experimentos desta linha (AHMED, 2006).

Este artigo visou identificar através de uma revisão bibliográfica modelos de Parceria entre Município(s) e Instituição Privada, que possam orientar a implantação de Unidades de Tratamento de RSU por Pirolise Lenta a Tambor Rotativo. A partir dos modelos identificados, analisou-se os fatores de sucessos e fracassos das PPP, de forma a estabelecer considerações das dificuldades de implementação desse modelo de parceria no contexto brasileiro.

1.1 TECNOLOGIA DE PIROLISE

A pirólise consiste na degradação térmica de hidrocarbonetos na ausência de oxigênio. Este processo requer uma fonte externa de calor para aquecer a matéria e a temperatura pode variar de 300 a mais de 1000°C. A degradação de material orgânico na ausência de um agente oxidante, permite utilização da pirolise como tecnologia de tratamento de RSU.

No Brasil, em média, 50% do lixo possui poder calorífico entre 1800 e 2100 kcal/kg, porém, retirando plástico e papel pode cair abaixo de 1.800 kcal/kg, inviabilizando a sustentação da chama do incinerador ou exigindo queima de combustível auxiliar, sendo economicamente prejudicial. A tecnologia por pirolise pode tratar resíduos orgânicos, lodos de Estação de Tratamento de Esgoto e outros resíduos que possuam poder calorífico baixo sem dificuldade e sem uso de combustível auxiliar. A tecnologia de pirolise aproveita diversos recursos que resíduos oferecem, como energia elétrica, energia térmica, recicláveis, créditos de carbono, corretor de solo, serviço de tratamento de resíduos, etc. (INNOVA, 2014).

Segundo Lima (1995), gases não condensáveis, compostos principalmente por nitrogênio e gás de síntese (syngas4) que podem ser utilizados para a produção de vapor através de trocadores de calor e caldeiras ou, após resfriamento e limpeza em sistema de controle de emissão, podem ser queimados em caldeiras, turbinas a gás ou motores de combustão interna, para geração de eletricidade ou destinados à fabricação de produtos químicos.

O principal diferencial da tecnologia de Pirólise Lenta a Tambor Rotativo é flexibilidade de tratamento de ampla variedade de matrizes orgânicas. Permitindo o desenvolvimento de sistemas mais compactos e modulares que viabilizam economicamente sistemas de minigeração a partir de biomassa e resíduos.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo foi qualitativa e os meios de investigação foram pesquisa bibliográfica e pesquisa documental do tema através de buscas com palavras-chave que resumem o tema desta pesquisa. A pesquisa documental, utilizada neste estudo, constitui-se da avaliação de materiais ainda sem

tratamento analítico ou que podem ser reexaminados com vistas a uma nova ou complementar interpretação. Podendo oferecer base a outros estudos qualitativos, possibilitando que a criatividade do pesquisador dirija a investigação com diferentes enfoques (NEVES, 1996).

Para suportar o objetivo da pesquisa, realizou-se pesquisa bibliográfica por meio de diversos canais de informação formais que mostraram fatores críticos de sucesso e dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de parcerias. A revisão bibliográfica complementou o estudo com identificação de modelos de PPP, visando viabilizar projetos para solucionar o problema dos RSU de maneira sustentável. Esse artigo oferece resultados da análise e orientações para produção de estudos complementares pelo meio acadêmico.

Para levantamento das referências foram utilizados motores de busca (Capes Periódico, Scielo, Google Scholar) que apontaram periódicos científicos, trabalhos acadêmicos, teses e dissertações, livros, legislação, além de sites da internet que tratam especificamente do tema de estudo.

De forma a garantir a qualidade do estudo foram selecionados referenciais de maior relevância, levando em consideração periódicos relevantes na área, autores que são referência e publicações já citadas em estudos na área do tema abordado. Dentre a bibliografia utilizada levou-se em conta publicações mais antigas que trazem um histórico do tema e publicações mais recentes que mostram o que continuidade do estudo.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) - LEI Nº 12.305/2010

Conforme o disposto no art. 4º da Lei nº 12.305/10, a PNRS reúne conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados com vistas à gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A PNRS integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795/99, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445/07, e com a Lei nº 11.107/05.

De acordo com a Lei nº 12.305/10, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Poderão ser utilizadas tecnologias visando a recuperação energética dos RSU, desde que comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), nos termos previstos nesta Lei, é condição para Municípios terem acesso a recursos da União, relacionados à limpeza urbana e ao manejo de RSU, ou para serem beneficiados por incentivos de entidades federais de crédito ou fomento.

De forma a atender às novas exigências da Lei, municípios buscam soluções viáveis para destinação e tratamento dos RSU antes destinados a lixões. A inviabilidade dos municípios investirem soluções de maior aporte tecnológico, cria a necessidade de parcerias específicas para atender a nova Lei.

3.2 PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP)

Grimsey e Lewis (2004) propõem que PPP pode ser definida como acordo através do qual entidade privada participa ou fornece suporte para a provisão de infraestrutura, e projeto de PPP resulta em contrato para que a entidade privada ofereça serviços baseados em infraestruturas públicas.

PPP é um contrato envolvendo pagamento sistemático do setor público ao parceiro privado em contrapartida à oferta de serviços ofertados pelo primeiro, devido, aos seus retornos sociais serem superiores aos retornos privados. O compromisso com estes pagamentos busca reduzir custos de oportunidade de investimentos não realizados privadamente devido aos reduzidos retornos líquidos esperados (PEREIRA, 2008).

Conforme disposto no Quadro 1, PPPs possuem características que norteiam sua identificação perante os demais contratos, existindo dentre estas, características gerais e específicas.

Quadro 1 – Características das PPPs

Características Gerais	Características Específicas
Envolvem duas ou mais partes (com compromisso organizacional com a parceria), capazes de negociar e celebrar contratos em seu próprio nome, sendo um organismo público	Foco principal nos serviços baseados em ativos e contratos de prestação de serviço a longo prazo relacionados com infraestrutura social e econômica
Parcerias devem ser duradouras e deve haver conexão entre as partes	Foco em serviços fornecidos pela parte privada, recebidos e pagos pelo Governo, entregues através de infraestrutura própria ou arrendada, como parte do pacote de serviços
Cada participante deve mobilizar recurso à parceria, como habilidades disponíveis, conhecimentos e recursos, sejam do setor público ou privado	Contrato de PPP fornece oportunidade de integração completa de custos iniciais de projeção e construção com prestação de serviços, operacionais, manutenção e despesas de renovação
Envolvem partilha de responsabilidade e risco de desfechos na estrutura de colaboração	Abordagem de PPP se concentra em especificações de saída, e oferece oportunidades e incentivos para licitantes para moldar soluções inovadoras e atender às exigências
Tem por base um contrato, que estabelece as "regras do jogo" e fornece aos parceiros algum resguardo	

Fonte: Adaptado de Grimsey e Lewis (2004)

O contrato de PPP fornece arquitetura básica do arranjo, não especificando todos os componentes e resultados. As informações devem ser compartilhadas pelas partes, para entendimento comum sobre prioridades e objetivos políticos, oferecendo confiança.

Quadro 2 – Modelos de Parceria Público-Privada mais usadas no mundo

Modelos de Parceria Público-Privada	
BOT (Build, Operate, Transfer - Construir, Operar, Transferir)	setor privado assume responsabilidade principal de financiamento, concepção, construção e operação do projeto e o controle de posse formal do projeto retorna para o setor público
BOO (Build, Own, Operate - Construir, Possuir, Operar)	controle de propriedade dos projetos permanece em mãos privadas, sendo a entidade financeira do setor privado quem constrói, é proprietária e opera uma infraestrutura eficaz em perpetuidade
Joint Ventures (JV)	setores público e privado financiam em conjunto, possuem e operam a instalação
Leasing	contratos em que parte do risco é transferido para o setor privado
Acordos de Cooperação	mais informal que outras parcerias e acordos de franquia de capital do tipo de concessão para projetos de habitação social, com incentivos fiscais ou garantias visando atrair capital privado para as associações de habitação
Contratos de Gestão (ou Operações)	setor privado parcialmente envolvido, fornecendo serviço ou administrando a operação, através de contratos de serviços ou de gestão que permitem ao setor privado prestar serviços de infraestrutura por determinado período de tempo

Fonte: Adaptado de Grimsey e Lewis (2004)

Diversos tipos de PPP e os modelos aplicados diferem por localidade. No Quadro 2 pode-se observar os modelos mais utilizados. O conceito de PPP está evoluindo de maneiras diferentes em cada país em que os arranjos são implementados (GRIMSEY e LEWIS, 2004). Alguns países tem um corpo central para lidar com as PPPs, outros tem aplicações específicas, e alguns países deixam a cargo dos Estados ou Municípios.

3.3 PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA NO BRASIL

A legislação brasileira criou duas modalidades de contrato de PPP (Quadro 3). Na concessão patrocinada (DBFOT), há envolvimento de tarifa cobrada aos usuários e contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Na concessão administrativa (BFOT), a Administração Pública é usuária direta ou indireta, mesmo com execução de obra ou fornecimento e instalação de bens. É importante elucidar que contratos de projetos de PPP possuem características próprias para torná-los elegíveis no Brasil (Quadro 4).

Quadro 3 – Modelos de PPP que se destacam no Brasil

Modelos de PPP em destaque no Brasil	
Modelo DBFOT - Projetar, Construir, Financiar, Operar e Transferir	envolve a integração das quatro funções ao parceiro privado e, ao final do prazo de concessão, os ativos são transferidos ao poder concedente
	o parceiro público especifica o serviço ofertado e a Sociedade de Propósito Específico (SPE) irá incumbir-se da elaboração do projeto de engenharia, construção, financiamento, operação e transferência de ativos ao poder concedente
	o risco do projeto é compartilhado entre os parceiros público e privado
Modelo BFOT - Construir, Financiar, Operar e Transferir	o parceiro público, além de especificar o serviço, irá desenvolver o respectivo projeto de engenharia, e, a partir daí, competirá ao parceiro privado financiar, construir e operar o serviço associado
	ao final do prazo de concessão, os ativos da PPP retornarão ao poder público
	O risco do projeto é do setor público

Fonte: Adaptado de Governo do Rio de Janeiro (2008)

A Lei 8.987/95 passou a regulamentar a concessão e permissão de serviços públicos conforme previsto no art. 175 da Constituição Federal Brasileira. Passam a vigorar leis específicas de outros setores econômicos e são criadas as agências reguladoras. O Estado desobrigou-se de executar serviços públicos, apesar de não deixar de ser titular, e passou a assumir o papel de regulador e fiscal da exploração das atividades econômicas por concessionários privados.

Concessões tradicionais são utilizadas em projetos economicamente viáveis, autossustentáveis do ponto de vista financeiro. Há casos em que implementação do projeto demanda o aporte de recursos fiscais, uma contraprestação da Administração Pública em caráter complementar o montante arrecadado com tarifa cobrada dos usuários. Isso ocorre quando a prestação de serviços ou a construção de infraestrutura não for atraente para os agentes privados, devido à limitação dos ganhos ou ao elevado nível dos riscos do empreendimento, dando espaço à PPP (PEREIRA, 2006).

Quadro 4 – Características elegíveis de Projetos de PPP

Características Projetos PPP no Brasil	
Valor	> R$ 20.000.000,00
Prazo de Vigência	5 > 35 anos (incluindo prorrogação)
Remuneração pelo parceiro público ao privado	somente após disponibilizar o serviço
Remuneração variável pelo parceiro público ao privado	vinculada ao desempenho
Risco	Compartilhado entre o parceiro público e privado
Fundo Garantidor	Assegura a adimplência de obrigações financeiras do parceiro público ao privado

Fonte: Adaptado de Governo do Rio de Janeiro (2008)

A PPP torna-se uma forma de suprir a crescente demanda da sociedade por melhores infraestruturas e por serviços públicos mais eficientes, em um ambiente de profunda restrição orçamentária (BOUISSOU, 2012).

A MP 575/12 aumentou de 3% para 5% o limite de comprometimento da receita corrente líquida dos Estados, DF e Municípios para fins de contratação de PPP, permitindo que estes entes federados possam ampliar seus programas. Considerando a desoneração financeira e tributária da PPP, percebe-se nessa ampliação do limite da receita uma intenção do Governo em alavancar as contratações de PPP, fomentando a solidificação da infraestrutura necessária ao desenvolvimento do país (BOUISSOU, 2012).

No Brasil, o modelo introdutório de PPP, no espírito da Lei Federal 11.079/03, é o da garantia de juros, utilizado desde a construção de estradas de ferro. Ou seja, PPP no Brasil é um novo nome para um velho tema.

Um dos pontos importantes de uma PPP é a questão da reversão de ativos ao poder concedente, ao final do contrato de prestação de serviço público. Isso inclusive é também uma diferenciação clara entre PPP e privatização.

O objetivo geral da PPP é canalizar para os serviços públicos a habilidade gerencial e os capitais privados, estruturando o relacionamento entre as partes, de forma a que o termo parceria abranja partilha de riscos e de ganhos financeiros. Existem algumas desvantagens nas PPP (Quadro 5), no entanto, para obter sucesso ao setor privado, o setor público necessita clarificar os princípios e objetivos fundamentais por trás das parcerias.

A avaliação da experiência internacional tem demonstrado que a PPP é uma solução ganha-ganha para o setor público, setor privado e sociedade, possuindo vantagens.

- Setor público - permite obter melhor uso do recurso público (value for money), quando da oferta de serviços públicos, lhes conferindo eficiência, eficácia e efetividade;
- Setor privado - representa amplo leque de oportunidades de negócios, antes restritas à governança pública;
- Sociedade - representa oportunidade de desfrutar serviços públicos melhor estruturados e coordenados, com indicadores de desempenho monitorando todo o processo concessional.

Quadro 5 - Principais desvantagens das PPPs

Desvantagens das Parcerias Público-Privadas	
Tempo de maturação	modelagem, edital de licitação e arranjos comerciais privados complexos
Taxa de juro	diante dos riscos do projeto e inexistência de ativos pertencentes ao parceiro privado para fornecer garantias creditícias, as taxas de juros incorridas pelo parceiro privado e repassadas ao parceiro público são superiores às taxas que seriam cobradas por bancos de fomento econômico ao setor público
Conflito de interesses	a busca de um consenso nem sempre é tarefa fácil, por existirem diversos participantes
Ajuste contratual no tempo	uma concessão via PPP demanda mais deveres e obrigações das partes, sendo seu ajuste temporal mais delicado

Fonte: Adaptado de Governo do Rio de Janeiro (2008)

3.4 SUSTENTABILIDADE DE PROJETOS DE PPP

Métodos tradicionais de financiamento de PPP deixam o governo com diversos riscos, incluindo propriedade de ativos. O risco de o ativo estar projetado, mantido e remodelado de forma inadequada deixando sua vida útil mais curta do que o previsto, e o seu valor econômico irá depender da estrutura financeira que o projeto se baseia (GRIMSEY; LEWIS, 2004).

Pesquisas e estudos de caso foram realizados para investigar fatores que contribuem para o sucesso de projetos de PPP, bem como as razões para o fracasso de projetos de PPP (JEFFERIES, GAMESON, ROWLINSON, 2002; ZHANG, 2005). Foram identificados os fatores críticos de sucesso (FCS) de PPP em fase de implementação. No entanto, é mais importante para tomadores de decisão identificarem fatores de avaliação de viabilidade de adoção da PPP desde o início (NG, WONG, WONG, 2012).

Segundo pesquisa Ng, Wong, Wong (2012) o fator mais crítico para avaliar a viabilidade de projetos de PPP, especialmente para a comunidade em geral, é uma tarifa aceitável. A relação custo-eficácia e atratividade financeira são os fatores mais importantes de avaliação como classificados pelo setor público e consórcio privado. A existência de uma demanda de longo prazo para os serviços propostos, disponibilidade de forte consórcio privado, o alinhamento com os objetivos estratégicos do governo, bem como a prestação de serviços de confiança também são classificados como muito importante para o sucesso de programas de PPP.

No entanto, a maioria FCS identificados na literatura, estão relacionados com a fase de operação e implementação. Poucos estudos focam nos fatores pertinentes à fase de viabilidade que são críticas para o sucesso do projeto a partir de perspectivas públicas e privadas (HARDCASTLE, EDWARDS, AKINTOYE, & LI, 2005; KEONG, TIONG, E ALUME, 1997).

3.5 FUNDO GARANTIDOR DE PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS – FGP

O Fundo Garantidor de Parcerias Público-Privadas (FGP) administrado pelo Banco do Brasil (BB) é constituído conforme o art. 16 da Lei nº 11.079/04, tendo como único cotista a União Federal. O FGP objetiva garantir o pagamento de obrigações pecuniárias assumidas pelos parceiros públicos federais em virtude de formalização de PPP, respondendo por suas obrigações com os bens e direitos integrantes do seu patrimônio (Banco do Brasil, 2006).

O BB foi designado pela Resolução nº 1, do Comitê Gestor das PPPs em 2005, a administrar, gerir e representar judicial e extrajudicialmente o Fundo. Este é regido pelo seu Regulamento e Estatuto, aprovados na primeira Assembleia de Cotistas realizada em 27/01/2006, onde foi também autorizada a integralização inicial do Fundo, com a transferência de ações do BB, Vale e Eletrobrás, no montante autorizado pela Portaria Ministerial do Ministério da Fazenda nº 413/05.

O FGP obedece, ainda, a Resolução do Conselho Monetário Nacional (CMN) nº 3.289, de 3 de junho de

2005, a Instrução CVM n.º 426, de 28 de dezembro de 2005, e demais normas do Banco Central do Brasil e da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) que regem os fundos de investimento ou carteiras de investimento administradas. Tem por objetivo proporcionar a valorização das cotas por meio da gestão e administração de uma carteira de ativos financeiros, títulos e valores mobiliários, moeda corrente, bens móveis e imóveis, ou outros direitos com valor patrimonial, buscando a manutenção da sua rentabilidade, segurança e liquidez.

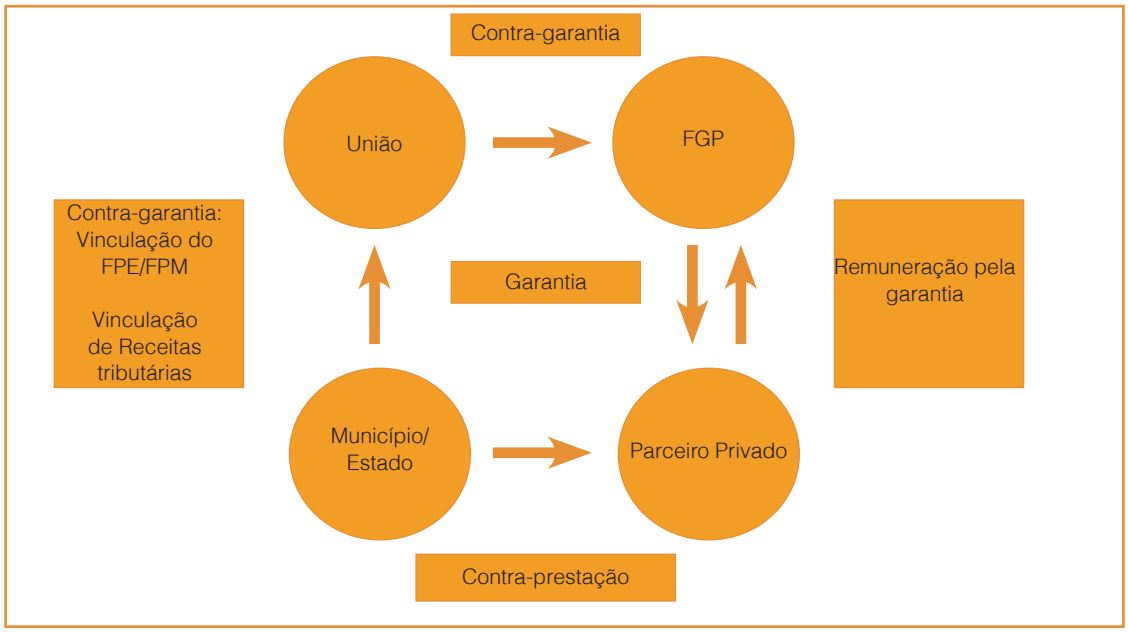
Também está descrito no Art. 21 da Proposta de Lei a inclusão de um instrumento chamado Manifestação de Interesse da Iniciativa Privada (MIP), pelo qual empresas podem, por iniciativa própria, realizar estudos e análises preliminares de projetos que considerem interessantes e apresentar ao governo. O instrumento já está previsto na legislação do Estado de São Paulo desde 2011 através do Decreto 57.289.

O motivo desta mudança é defendido pelo fato de que a partir de um levantamento da GO Associados, em 2011, haveria apenas uma PPP organizada pelo governo federal em andamento, o Projeto Datacenter do Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal, mais quatro em fase de análise e um solicitado à iniciativa privada do plano federal.

Enquanto que foram identificados 17 PPPs organizadas diretamente pelo governo estadual em projetos destinados à copa, saneamento básico, rodovias, complexos prisionais, centros administrativos e sistemas metroviários. Sendo 7 estados com PPP em andamento, tendo-se destaque em Minas Gerais possuidor de 4 PPPs. Já no plano municipal foram contabilizados 30 PPPs em andamento, principalmente para saneamento básico, limpeza urbana ou educação.

O que mostra claramente que no Brasil PPPs ganham força nas esferas estadual e municipal e não no governo federal. Porém existem barreiras para uma aceleração neste processo de PPP pela falta de garantias adequadas aos investidores, devido ao alto risco e chances de emersão de comportamentos oportunistas das partes.
De forma a auxiliar nesta "garantia", foi proposto um modelo onde a União daria uma contragarantia ao FGP, que por sua vez teria uma contragarantia dos Estados e Municípios através de recursos fornecidos pelos Fundos de Participação de Estados (FPE) e Municípios (FPM).

Figura 1 – Modelo de Aprimoramento do Sistema de garantias e contragarantias



Fonte: Projeto de Lei nº 2892 (2011)

A participação da União e do FGP reduzem exposição ao risco do projeto de PPP e resolve a problemática de que Estados e Municípios não podem vincular seus recursos diretamente à parceiros privados. A preocupação está no potencial desequilíbrio das contas públicas, mas que ficam resguardados pelo limite de contratação estabelecido pelo Art. 52 da Constituição Federal, incisos VI e IX.

Por isso também é importante da exigência imposta pelo art. 7º da Lei 11.709/04 referente à autorização do pagamento da contraprestação após disponibilização do serviço. No entanto há sugestão de alteração para investimentos de longo prazo, com uma proposição de disponibilização de pagamento antes do término de forma a evitar que a empresa privada faça financiamentos privados e aumentem assim o custo do projeto de PPP. Ficando assim, um critério a ser avaliado de acordo com o projeto, às tecnologias necessárias, o tempo de projeto e outros fatores que possam interferir na continuidade do projeto.

Outro fator importante defendido no Projeto de Lei nº 2892/11 é a isenção de COFINS e PIS/PASEP nas receitas provenientes de contraprestação ou indenizações pagas no âmbito dos contratos de concessão comum, concessão patrocinada e concessão administrativa às correspondentes concessionárias. Além de eliminar um peso morto resultante da incidência de impostos, retira-se o Estado como intermediário do recurso, de forma a aumentar a eficiência da economia.

Segundo o Projeto de Lei nº 2892/11, as agências reguladoras têm papel importante na regulação e fiscalização das PPPs. Assegurar que PPPs serão reguladas e fiscalizadas por elas incrementa o grau de compromisso do Estado em relação aos parceiros de que as regras dos contratos de PPP serão respeitadas. Com a redução de risco, reduz-se o custo de capital e das PPPs.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas apontaram que PPPs no Brasil não apresentam um adequado quadro por falta de garantias de continuidade e sucesso dos projetos. Ainda há muito a ser analisado no modelo brasileiro de PPP, mas o cenário está sendo modificado pela ação do governo e das empresas envolvidas.

Existem problemas a respeito de confiabilidade, projetos bem desenvolvidos que resguardem ambas as partes e sustentabilidade do projeto. Sem uma garantia real de que o projeto não vá paralisar antes do seu término, as empresas privadas preocupam-se com o risco que correm ao assumir um projeto junto ao setor público.

Além da questão orçamentária, uma parceria com órgão público fica vulnerável às constantes mudanças de governos, principalmente projetos de longo prazo, pois eles vão além do período de mandato, sem garantias de continuidade.

No Brasil são destacados dois modelos mais utilizados, o Modelo BFOT e o DBFOT, sendo o segundo mais utilizado e considerado mais seguro por abas as partes compartilharem da responsabilidade pelos riscos do projeto. Além de envolver integração das quatro funções ao parceiro privado e, ao final do prazo de concessão, os ativos são transferidos ao poder concedente. Neste, o parceiro público especifica o serviço a ser ofertado e uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) irá incumbir-se da elaboração do projeto de engenharia, construção, financiamento, operação e transferência de ativos ao poder concedente.

Outro ponto é o aprimoramento do sistema de garantias e contragarantias, onde a União fornece contragarantia ao FGP, que por sua vez possuiria contragarantia dos Estados e Municípios através de recursos fornecidos pelos Fundos de Participação de Estados (FPE) e Municípios (FPM).

A presença da União e do Fundo Garantidor reduzem os riscos dos projetos de PPP e resolvem a questão de vínculo direto de recursos dos Estados e Municípios à parceiros privados. Com o alavancamento do interesse na PPP com a aprovação do Projeto de Lei, essas serão considerados mais viáveis e sustentáveis, pelo risco de ser paralisado ou encerrado ser menor.

Os modelos são viáveis, promissores, porém são

necessários mais estudos sobre a aplicação destes, uma vez que o cenário atual está em mudança e novas Leis estão sendo implementadas. Além de existir uma série de exigências diferentes em cada estado e município brasileiro, devido às leis e regulamentações vigentes que devem ser analisadas caso a caso.

É fundamental o Governo avançar na consolidação do arcabouço legal associados a constituição das PPP.

REFERÊNCIAS

[1] ABRELPE (Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012. São Paulo – SP. 2012.

[2] AHMED, A. People as partners facilitating people's participation in public–private partnerships for solid waste management. Habitat International, 2006.

[3] Agência Câmara Notícias. Comissão aprova inclusão de PPPs estaduais e municipais em fundo garantidor. 2013. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/ADMINISTRACAO-PUBLICA/449690-COMISSAO-APROVA-INCLUSAO-DE-PPPS-ESTADUAIS-E-MUNICIPAIS-EM-FUNDO-GARANTIDOR.html>. Acesso em: 28 fev. 2014.

[4] Banco do Brasil. FGP – Fundo Garantidor de Parcerias Público-Privadas. Notas Explicativas às Demonstrações Contábeis em 31 de Agosto de 2006. Disponível em: < http://www.bb.com.br/docs/pub/gov/exe/fdr/dwn/NEsFGPFinal.pdf>. Acesso em: 28 Fev. 2014.

[5] BOUISSOU, B. Desoneração das Parcerias Público-Privadas promete alavancar as contratações. 2012. Disponível em: < http://www.azevedosette.com.br/ppp/artigos/exibir/desoneracao_das_parceiras_publico-privadas_promete_alavancar_as_contratacoes/155>. Acesso em: 25 fev. 2014.

[6] CIVIL, C. LEI no 12.305 de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 17 jan. 2014.

[7] GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa - tipos fundamentais. In Revista de Administração de Empresas, v.35, n.3, Mai./Jun., p. 20-29, 1995.

[8] Governo do Rio de Janeiro. Manual de Parcerias Público-Privadas PPP's. Unidade de Parcerias Público-Privadas. 2008.

[9] GRIMSEY, D.; LEWIS, M. K. Public and Private Partnership - The Worldwide Revolution in Infraestructure Provision and Project Finance. Edward Elgar Publishing Limited, 2004.

[10] HARDCASTLE, C.; EDWARDS, P. J.; AKINTOYE, A.; & LI, B. Critical success factors for PPP / PFI projects in the UK construction industry: a factory analysis approach. In Proceedings: Public private partnerships e Opportunities and challenges, Hong Kong: Hong Kong Convention and Exhibition Centre. p. 75 e 83, 2005.

[11] INNOVA Energias Renováveis. Tecnologia Pirolise Lenta a Tambor Rotativo. Disponível em: < http://www.innovabr.com/innova/pirolise.html> Acesso em: 15 jan. 2014.

[12] JARDIM, A.; et. al. Projeto de Lei 2892/11. 2011. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid =71F6ECD340311894AC8DE07B9AFE2C84.proposicoesWeb2?codteor=948871&filename=PL+2892/2011 Acesso em: 15 mar. 2014

[13] JEFFERIES, M.; GAMESON, R.; ROWLINSON, S. Critical success factors of the BOOT procurement system: reflection from the stadium Australia case study. Engineering, Construction and Architectural Management, v. 9, nº 4, p. 352–361, 2002.

[14] KEONG, C. H.; TIONG, R. L. K.; & ALUM, J. Conditions for successful privately initiated infrastructure projects. Proceedings of the Institution of Civil Engineers e Civil Engineering, p. 59 e 65, 1997.

[15] LEHFELD, N. A. S.; BARROS, A. J. P. B. Projeto de pesquisa: Propostas metodológicas. Petrópolis: Vozes, p. 102, 1991.

[16] LIMA, L. M. Q. Lixo: tratamento e biorremediação. São Paulo: Hemus Editora Ltda., p. 265, 1995.

[17] NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades. Cadernos de Pesquisas em Administração. São Paulo, v. 1, nº 3, 1996.

[18] NG, S. T.; WONG, Y. M. W.; WONG, J. M. W. Factors influencing the success of PPP at feasibility stage–A tripartite comparison study in Hong Kong. 2012.

[19] PEREIRA, R. C. A. Políticas públicas para a infraestrutura. Tese de doutorado em economia. Fundação Getúlio Vargas. 2006.

[20] PEREIRA, R. C. A.; FERREIRA, P. C. Efeitos de Crescimento e Bem-estar da Lei de Parceria Público-Privada no Brasil. RBE, v. 62, n. 2, p. 207–219, Abr-Jun 2008, Rio de Janeiro, 2008.

[21] The World Bank Group. Private activity in energy reaches a record high. Private Participation in Infraestructure Database. November, 2010. Disponível em: < http://ppi.worldbank.org/features/December2010/PPI-Energy-note-2010.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2014.

[22] ZHANG, X. Critical Success Factors for Public–Private Partnerships in Infrastructure Development. Journal of Construction Engineering and Management, v. 131, n. 1, p. 3–14, jan. 2005. Disponível em: <http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:1(3)>. Acesso em: 3 fev. 2014.

CAPÍTULO 21

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: TÉCNICAS DE PASTAGEM VISANDO REDUZIR IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA BOVINOCULTURA

Claudia Maria Dias Guerra Disconzi
Luis Antônio Sousa Rodrigues Júnior
Walter Marçal Paim Leães Junior

Resumo: A adoção de práticas sustentáveis vem sendo discutidas na área rural, visando amenizar impactos ambientais causados pela agropecuária. O Brasil apresenta um rebanho de bovinos de aproximadamente 190 milhões de cabeças, distribuídos em 150 milhões de hectares de pastagens de baixa qualidade. A pecuária ruminante, caracterizada pelo processo digestivo de fermentação entérica, é destacada como uma das principais fontes de emissão do metano, um dos gases poluentes causadores do efeito estufa. É estimado que 80 milhões de toneladas ao ano de metano são liberadas a partir de processos entéricos. Portanto, acredita-se que a quantidade liberada do gás está diretamente ligada ao tipo de alimentação do animal. Atualmente, o cultivo de forrageiras de qualidade tem-se mostrado bastante eficaz na redução dos poluentes por bovinos, além de trazer outros benefícios ao produtor rural que pratica seu manejo, como: maior fertilidade do solo, diminuição do tempo de engorda, maior produção e melhoramento animal. Este artigo apresenta uma pesquisa de caráter exploratório, através da realização de um estudo de caso em uma propriedade rural destinada a criação de bovinos em regime de pasto nativo, localizada no município de Santana do Livramento, estado do Rio Grande do Sul. O objetivo deste trabalho é apresentar ao produtor rural técnicas para implantação e manutenção de pastagens a fim de diminuir impactos ambientais que a produção de bovinos traz ao meio ambiente Também se deseja informar ao produtor quais os investimentos financeiros necessários para a implantação e manejo das forrageiras no local, além de fazer uma análise econômica utilizando o método do Payback simples. Pôde-se verificar que a propriedade tem condições financeiras de adotar e manter a prática do manejo da pastagem, trazendo consideravelmente uma redução na quantidade de gases emitidos pelos bovinos e um aumento na produtividade.

Palavras Chave: Palavras - Chave: SERVQUAL, qualidade de serviços, lanchonete, universidade, 5 gaps

1. INTRODUÇÃO

Diferente dos humanos, os ruminantes possuem quatro estômagos, sendo os dois primeiros o rúmen e o retículo. Dentro deles, o bolo alimentar se mistura constantemente, contendo uma quantidade enorme de microorganismos que são os responsáveis pelo processo de fermentação dos alimentos. Como esse processo ocorre de forma anaeróbica, o gás metano é produzido e expelido pelo animal. De acordo com Camargo (2008), uma vaca pode liberar de 150 a 500 litros de gás por dia, variando de acordo com sua alimentação. Segundo o mesmo autor estima-se que 16% da poluição mundial seja proveniente da pecuária. Muitos países utilizam técnicas de uso de antibióticos para dificultar a formação de metano e também a injeção de microorganismos modificados geneticamente no rumem. Tais práticas são proibidas na Europa, e geram polêmicas com relação aos resultados, podendo comprometer a qualidade da carne e do leite. Assim, o ideal é adotar práticas "naturais", como o manejo de pastagens, que dificilmente mudam as propriedades nutricionais dos produtos finais e apresentam resultados satisfatórios em relação à redução dos gases poluentes (CAMARGO, 2008).

O manejo de pastagens, segundo Paulino (2010), consiste basicamente na reparação do solo, através da utilização de forrageiras específicas da região e adoção de técnicas para manutenção do campo. São vários os benefícios trazidos por esta prática, como: maior fertilidade do solo, melhoramento animal, maior rotatividade, aumento da produção, redução da emissão de metano e CO2, entre outros. Essa diminuição dos gases poluentes ocorre através do seqüestro de carbono pela pastagem, reduzindo até 60% do metano liberado por animal.

O principal objetivo deste projeto foi realizar um estudo de caso em uma propriedade rural de médio porte situada no município de Santana do Livramento, que tem como principal atividade a criação de gado de corte sob regime de pasto nativo. Buscou-se propor técnicas de modificação e manutenção de pastagem ao produtor, que auxiliem a reduzir significativamente os gases poluentes emitidos pelos animais da propriedade, salientando os benefícios trazidos por essa prática no melhoramento animal e na produção.

2. SUSTENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A PRÁTICA DA PECUÁRIA NO BRASIL E NO RS NOS ÚLTIMOS ANOS

A prática da pecuária bovina no Brasil é de grande importância econômica colocando o país como dono do segundo maior rebanho mundial, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa, 2013), chegando ao número de 200 milhões de cabeças. Além de ser o primeiro colocado em exportações de carne para cerca de 180 países.

De acordo com o Mapa (2013), o Brasil apresenta uma taxa de crescimento de produtividade de 3,66% ao ano, colocando-o como líder absoluto, sendo seguido pela China (3,2%), Austrália (2,12%) e Estados Unidos (1,95%) . São responsáveis por permitir e facilitar a criação de gado de pastagens no país: o clima favorável e a grande extensão territorial. Ainda segundo o Mapa, a produção de carne bovina que, em 1997, era de 11 quilos de carcaça por hectare/pastagem subiu para 39 quilos, em 2008. A criação destes animais tem duas finalidades básicas: a obtenção de carne e de leite, sendo estimada a produção destes dois segmentos em um valor bruto de R$ 67 bilhões.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008) o estado do Rio Grande do Sul é o 6º maior produtor de bovinos do país, ficando atrás apenas dos estados do Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Pará. Já entre os estados da região sul, aparece em primeiro lugar.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DAS PASTAGENS

No Brasil, as pastagens ocupam três quartos da área agrícola nacional, chegando a cerca de 210 milhões de hectares. Entretanto, ao redor de 30% destas pastagens são consideradas degradadas. Segundo Paulino (2010), 120 milhões de hectares são cultivados no país, sendo 85% por branquiárias. O estado do RS é formado por ecossistemas heterogêneos, com diversos tipos de solo, variação de altitude e clima. Dentre as formações campestres do Estado, existe o bioma dos campos sulinos, também conhecido por Bioma Pampa, que abrange territórios da Argentina, Uruguai e as regiões da Campanha, Serra Sudeste,

Depressão Central, Missões, Litoral Sul e Baixo do Rio Uruguai, resultando no ecossistema do Rio de La Plata (ARRUDA, 2001). A região brasileira composta por este bioma pode ser identificada na Figura 1.

Figura 1 - Biomas brasileiros

Fonte: Arruda (2001)

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, a única área de conservação federal formada por campos sulinos é a chamada Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (ARRUDA, 1999). Localiza-se da parte sudoeste do Estado do RS, abrangendo parte dos municípios de Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Santana do Livramento, chegando a um total de aproximadamente 318.767 hectares.

Desde o final do século XVIII, quando foram trazidos ao RS bovinos e ovinos, os campos do Estado são explorados por meio de regime continuo, movimentando a economia da região. Ao passar dos anos, houve um grande aumento na criação de animais e, conseqüentemente, uma super lotação, causando a degradação do pasto nativo (GONÇALVES et al, 1999). Atualmente, o bioma é caracterizado por comunidades vegetais compostas em grande parte por espécies de gramíneas, leguminosas e plantas herbáceas.

2.2. RELAÇÃO ENTRE A PECUÁRIA E O MEIO AMBIENTE

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013), quando se trata de buscar meios sustentáveis para prática da bovinocultura, os principais aspectos discutidos são em relação ao desmatamento devido a prática da pecuária e aos dejetos líquidos, sólidos e gasosos emitidos pelos animais, altamente poluentes, que podem causar contaminação do solo, recursos hídricos e a proliferação de insetos, tendo influência direta na qualidade ambiental. Diante de diversos problemas resultantes da prática da pecuária buscam-se meios de reduzir os danos ao meio ambiente (RODRIGUES, 2006).

O excremento de bovinos, caprinos, suínos, búfalos e aves, contêm metano (CH4), conhecido por ser um dos gases causadores do efeito estufa. Portanto, quando este gás vai para o ar sem passar pelo processo de combustão acaba afetando a temperatura e o clima do nosso planeta (BERNDT, 2009). Fonseca (2010) explica detalhadamente o processo que ocorre nos bovinos: durante a ruminação do alimento ocorre a produção do metano por fermentação entérica; após ser ingerido, o alimento passa pelo processo de digestão por bactérias fibrolíticas; ainda durante a digestão, microorganismos chamados metanogênicos removem o hidrogênio do rumem, unindo-o ao átomo de carbono; por fim, forma-se a molécula de metano liberada pela eructação e pelas fezes do ruminante.

A emissão de metano pelo gado varia muito de acordo com a alimentação do animal. Segundo estudos da Berndt (2009), cada animal gera em torno de 7 300 kg de estrume anualmente, sendo que os alimentados com pasto comum liberam em média 56 kg de metano por ano, enquanto bovinos criados sob pastagens e suplementos emitem ao redor de 50 kg neste mesmo período.
Na Figura 2 pode-se verificar a contribuição relativa dos gases causadores do efeito estufa, destacando o metano, que aparece como o segundo gás mais

poluente.

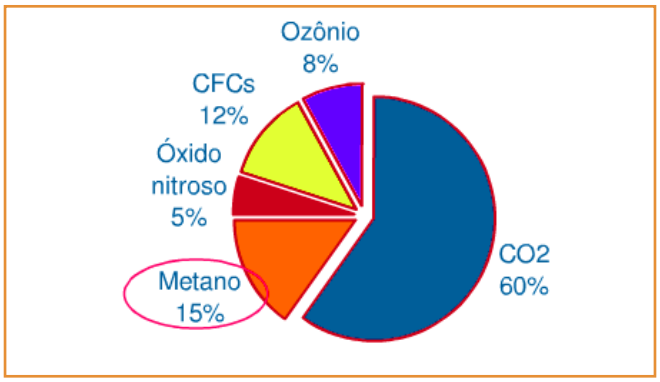


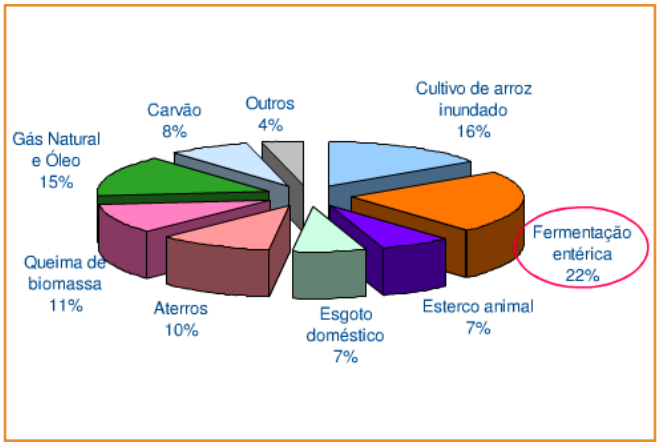
Figura 2 - Contribuição relativa de GEE

Fonte: Berndt (2009)

Um estudo feito por Steinfeld (2006) concluiu que cerca de 35% da emissão do metano vêm da bovinocultura, destacando que este gás poluente é 21 vezes mais prejudicial que o gás carbônico (CO2). No Brasil, conforme dados do IBGE (2008), o rebanho total do país está em torno de 192 milhões de cabeças distribuídas em 176 milhões de hectares. Portando, existem em média 1,09 bovinos por hectare de pastagem, o que resulta na emissão de 60,5 kg de metano por hectare em um ano, além de 54 kg de gás carbônico.

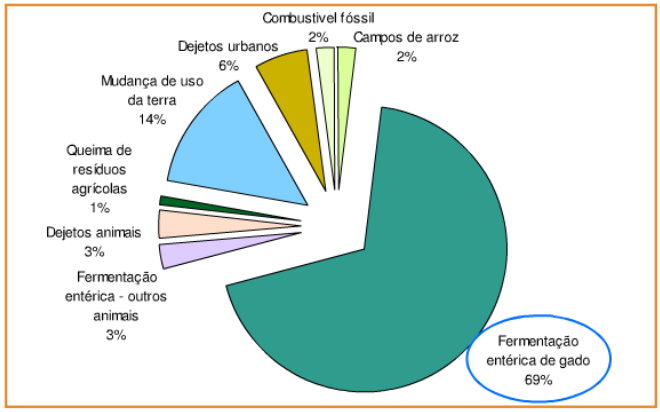
Verificam-se na Figura 3 as fontes globais de emissão do metano, enquanto na Figura 4 é apresentada a quantidade do gás proveniente por setor no Brasil.

Figura 3 - Fontes globais emissoras de metano



Fonte:Berndt (2009)

Figura 4 - Setores emissores de metano no Brasil em 2009



Fonte:Berndt (2009)

De acordo com Steinfeld (2006), existem várias medidas para reduzir a quantidade de gases emitidos pela prática da pecuária, como o tratamento dos excrementos, criação confinada, aceleração do tempo de engorda, manejo de pastagens e utilização de aditivos na alimentação. Mas, conforme uma pesquisa feita por Berndt (2009) para o Instituto de Zootecnia de Nova Odessa aconselha-se os pecuaristas a investirem em pastagens com forrageiras de qualidade, pois segundo o autor, reduzem de maneira eficiente a emissão do metano além de trazer outros benefícios aos animais e a produção em geral.

2.2.1 TÉCNICAS PARA MANEJO DE PASTAGENS PARA REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

As condições do solo afetam a produção de biomassa aérea e radicular que, conseqüentemente, influenciam no seqüestro de carbono. De acordo com Paulino (2010), estudos realizados em vários países estimam que o uso de forrageiras traz um melhoramento na fertilidade do solo e um aumento de 50 a 150 kg/hectare de carbono seqüestrado, ou seja, acarreta uma redução na quantidade de poluentes liberados para a atmosfera.

Um manejo correto de pastagens, segundo Paulino (2010), deve considerar: altura de entrada no piquete, resíduo pós-pastejo, período de descanso e período de ocupação, entre outros. Também se deve verificar a compatibilidade das forrageiras com o local, considerando clima, solo e tipo de criação animal.

Uma grande lotação de animais sobre uma

pastagem acarreta o sobrepastejo, comprometendo a produtividade das forrageiras, seu processo de reprodução e causa a degração do campo. Enquanto manter um nível baixo de criação, ocorre o chamado subpastejo, causando excesso de pasto e formações de macegas de baixo valor nutricional. Portanto, segundo Paulino (2010) é de extrema importância considerar a ocupação do campo, mantendo no nível certo para garantir a qualidade e o sucesso no manejo das forrageiras.

Quando se tratam de pastagens, quanto maior a produção de folhas, melhor é a sua qualidade. Os parâmetros de altura de pré e pós pastejo condicionam os ciclos das pastagens cultivadas. Com relação aos períodos de descanso, podem variar de 20 a 45 dias, dependendo dos tipos de forrageiras (PAULINO, 2010).

Para manutenção das pastagens, o uso de adubação nitrogenada é essencial, tendo grande influencia na altura de pré e pós pastejo. Os métodos mais empregados de produção bovina em pastagens cultivadas são os de lotação contínua e rotacionada. A lotação contínua tende a aumentar a produção individual, mas para isso ocorrer deve-se variar a carga do campo nos períodos de chuvas e seca. Outra característica da utilização da lotação continua são os baixos investimentos econômicos e promove o bem-estar do animal. Enquanto no processo de produção rotativo, é priorizado o rendimento animal por área, maximizando as altas lotações.

Em ambos os meios de produção, rotativo ou continuo, o manejo de pastagens trás várias vantagens e bons resultados em relação à lucratividade por área. Mas, para garantir estes benefícios, deve-se manter o controle da altura da pastagem e de suas variações, que fornecem indicadores sobre a qualidade da produção, o nível de lotação e período de descanso.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. APRESENTAÇÃO DA PROPRIEDADE

A propriedade rural estudada chama-se Estância São Carlos e situa-se no município de Santana do Livramento, zona do Cati, também conhecida como Sarandi. Apresenta uma área total de 346,686 ha e 7955,73 m de perímetro. O campo apresenta pastagem nativa e sua exploração é feita através da criação de bovinos e ovinos. Na Figura 5 verifica-se a quantidade de bovinos que ocupam atualmente o local.

Figura 5 - Quantidade atual de bovinos

Bovinos	Quantidade de animais
Terneiros (menos de 12 meses)	30
Novilhos (entre 12 e 24 meses)	25
Novilhas (entre 12 e 24 meses)	19
Bois (mais de 24 meses)	50
Vacas (mais de 24 meses)	55
Touros	1
TOTAL	180

Fonte: Elaboração própria

Os custos envolvidos no manejo do gado na propriedade foram divididos em dois tipos: custos fixos e custos variáveis. O custo fixo como descreve Bórnia (2009), são todos os fatores de produção que independem da quantidade produzida, permanecendo iguais. Enquanto os custos variáveis são descritos pelo autor como aqueles que variam de acordo com o nível de produção ou vendas realizadas.

Os custos fixos são apresentados na Figura 6, sendo estes compostos pelos gastos com mão de obra, imposto e despesas diversas. As despesas diversas são formadas por custos como: combustíveis, equipamentos, sal, brincos, energia, suprimentos, manutenção, entre outros.

Figura 6 - Custos fixos da propriedade

CUSTOS FIXOS	
Mão de obra	R$ 545,00/mês
Imposto (ITR)	R$ 600,00/ano
Despesas diversas	R$ 250,00/mês

Fonte: Elaboração própria

Os custos variáveis são formados pelos gastos referentes à medicação dos animais, sendo apresentado na Figura 7 o calendário de vacinação e na Figura 8 os custos relacionados a esta prática.

Figura 7 - Calendário de vacinação de bovinos

Maio	Aftosa para todo o rebanho, Clostridiose de 0 a 1 ano, Brucelose, em fêmeas de 3 a 8 meses
Junho	Clostridiose reforço para animais de até 1 ano;
Julho	Verminose e Clostridiose para todo o rebanho;
Setembro	Verminose para todo o rebanho;
Novembro	Aftosa para todo o rebanho;
Outras	Raiva em regiões com problema a vacinação é obrigatória um vez por ano, IBR, Botulismo e Leptospirose em caso de diagnóstico positivo, Verminose opcional janeira ou fevereiro para bezerros até 1 ano.

Fonte: Fundepec (2013)

Figura 8 - Custos de vacinação

Vacina	Preço da dose por cabeça
Aftosa	Terneiro: R$ 1,25 Animal adulto: R$ 1,50
Clostridiose	R$ 0,70
Verminose	R$ 1,90

Fonte: Elaboração própria

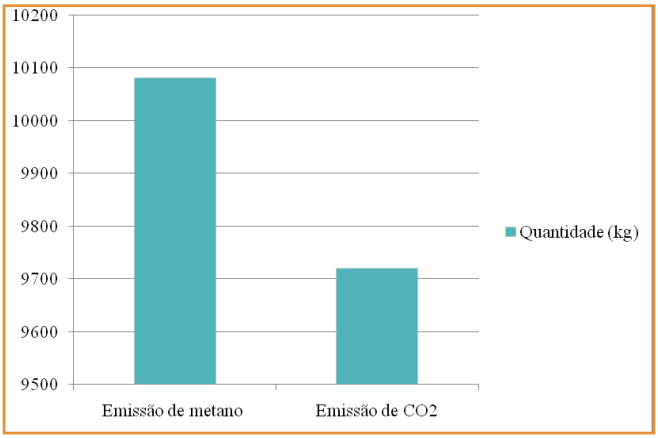
Segundo o agrônomo responsável pela propriedade, o pasto do local é característico dos campos nativos da região do pampa gaúcho, sendo composto por gramíneas, como a Stipa, Piptochaetium, Aristida, Briza e Mélica, além de algumas espécies de cactos, leguminosas e bromeliáceas.

3.2 INDICADORES DE PRODUÇÃO

A capacidade do local é de 0,9 cabeças de gado por hectare, ou seja, sua lotação ideal máxima é de 311 animais. Entretanto, apresenta um total de 180 bovinos e 120 ovinos que utilizam ao redor de 270 ha. Conforme informações cedidas pelo produtor rural, a média de ganho de peso bovino no regime de pastagem nativa é ao redor de 60 kg vivo/hectare/ano.

Conforme informações de Berndt (2009), 7 300 kg de esterco são produzidos por animal durante um ano, chegando a um total de 1 314 000 kg de esterco produzidos anualmente com a lotação atual de bovinos. As emissões de metano e gás carbônico pelo rebanho de bovinos da propriedade foram estimadas e são apresentadas na Figura 9.

Figura 9 - Emissão de gases poluentes pelos bovinos da propriedade



Fonte: Elaboração própria

A taxa de rotatividade do gado no local varia de acordo com o período médio de crescimento/engorda dos animais, sendo de 5 meses para novilhos e vacas adultas, de 1 ano e 5 meses da cria até o abate e dos touros, a permanência é de no máximo 3 anos.

4. RESULTADOS

Considerando o porte da propriedade, características, custos e receitas, foram elaborados meios de melhorar a pastagem nativa e realizar sua manutenção periódica, aumentando a produção animal e diminuindo os impactos causados ao meio ambiente. Ao longo deste tópico são descritos os cuidados que o produtor rural deve ter para tornar seu campo mais produtivo e sustentável. Além disso, também são apresentados dados sobre o impacto resultante da prática da pecuária na propriedade com e sem tratamento do campo e para finalizar, é feita a análise da viabilidade econômica do investimento através do método do

Payback Simples.

4.1. AJUSTE DA CARGA ANIMAL

O ajuste da carga animal deve ser feito em relação à disponibilidade de pasto ao rebanho, ou seja, deve-se manter o controle da quantidade ofertada de forragens, garantindo que cada animal encontre no campo o alimento necessário diariamente. Segundo o agrônomo da propriedade, essa quantidade é medida em termos de massa de matéria seca, estando relacionada ao peso do animal, pois sua capacidade de ingestão é proporcional ao seu tamanho corporal. Estima-se que um bovino, para manter a média de engorda esperada, ingere de 2 a 2,5% do seu peso vivo por dia.

4.2. QUANTIDADE E ALTURA DA PASTAGEM

Além da oferta de pastagem, deve-se considerar a altura da mesma. Pastagens baixas dificultam a bocada do animal, que consome uma quantidade pequena, tendo este alto gasto calórico percorrendo o campo para tentar ingerir o desejado. Portanto, ofertar um pasto alto traz um aumento na disponibilidade de alimento, pois o animal pode comer à boca cheia e escolher áreas do campo onde pastar, sem ter que deslocar-se constantemente.

A oferta ótima de alimento considerada para a bovinocultura seria uma quantidade de quatro a cinco vezes mais do que o gado realmente precisa ingerir diariamente. Então, se a capacidade de consumo é de 2,5% do peso vivo, o campo deve ter disponível para seu consumo entre 10 a 13% de forragem com base seca.

4.3. ROTATIVIDADE DO REBANHO

Mesmo que se possa aumentar a oferta de forragem ao animal, pode-se fazer necessário diminuir a quantidade de cabeças em engorda no campo. É importante considerar que uma diminuição na quantidade de bovinos muitas vezes não significa prejuízos financeiros à propriedade. Uma vez que seja feita uma diminuição no número de bovinos até certo ponto, há um considerável aumento na oferta de alimento por animal e, portanto, ocorre um crescimento da produção por área. Pois, cada cabeça que permanece no campo é capaz de compensar a diminuição do número do rebanho, tornando o período de engorda mais rápido e a taxa de rotatividade mais freqüente.

O controle da rotatividade do rebanho é caracterizado por apresentar custo zero, pois não há investimento nas forrageiras, apenas o manejo da carga para controlar o nível de oferta do pasto. No geral, deve-se estimar a disponibilidade de forragem para ser realizado o cálculo que estima a carga animal máxima para a propriedade. Outro aspecto que pode ser adotado na propriedade rural é a utilização de subdivisões do campo, com o uso de cerca elétrica, por exemplo, ajudando e facilitando o controle do crescimento e consumo do pasto pelos bovinos em engorda.

Os parâmetros considerados ideais na região da campanha para variação da oferta de pastagem devem variar de acordo com as estações do ano, caracterizadas por apresentarem diferenças climáticas e, portanto, variação no número de carga do campo, situação de forrageiras, disponibilidade de água, chuva, entre outros fatores. A seguir, são apresentadas as Figuras 10 e 11. A primeira mostra as variações permitidas de altura do pasto e tempo de descanso para pastagem composta por Stipa, Piptochaetium, Aristida, Briza e Mélica, e a segunda informa os parâmetros de resultados obtidos na aplicação destas técnicas de manejo de pastagens.

Figura 10 - Variações sugeridas para altura e tempo de descanso do pasto da propriedade

Características	Primavera-Verão	Outono-Inverno
Altura de entrada (cm)	20 a 30	40 a 60
Altura de saída (cm)	15 a 25	20 a 35
Período de descanso (dias)	de 25 a 36	de 27 a 40

Fonte: Elaboração própria

Figura 11 - Parâmetros de produção com pastagem controlada

Parâmetro	Primavera-Verão	Outono-Inverno
TA (kg/ha/dia)	Entre 10 e 11	Entre 5 e 6
MF (kg/ha)	Entre 800 e 1000	Entre 1400 e 1800
CA (PV/ha)	Entre 400 e 500	Entre 350 e 450
GMD (kg/an/dia)	Entre 0,65 e 0,8	Entre 0,15 e 0,3
GPV (kg/ha)	Entre 80 e 120	Entre 18 e 28
TA= Taxa de acúmulo; MF= Massa de forragem; CA= Carga animal; GPV= ganho de peso vivo por ha		

Fonte: Elaboração própria

É indicada uma diminuição da oferta de pasto antes das espécies começarem a florescer, portanto, deve ser gerado um aumento na carga animal no período da primavera. Um parâmetro que tem se mostrado eficiente é manter ao longo do ano uma oferta de 12% de pasto seco e reduzir essa quantidade para 8% durante a primavera. Ao seguir estas condições, o ganho de peso médio da propriedade que é de apenas 60 kg/hec/ano, pode chegar até cerca de 230kg/hec/ano.

4.4. ADUBAÇÃO DO CAMPO

A composição do pasto natural é determinada pelo clima da região e o tipo de solo. Não é possível modificar o clima, mas pode-se alterar a composição do solo através do uso de fertilizantes. São indicados o fósforo e o potássio para o aumento da quantidade de leguminosas e o nitrogênio para maior produção da matéria seca. Indica-se a aplicação de fertilizantes ao campo anualmente, sendo os resultados percebidos a partir do quarto ou quinto ano de utilização.

Estima-se que um solo corrigido e sob irrigação de 500 kg de uréia/ha é capaz de produzir mais de 14 toneladas de MS/ha/ano. Assim, quando começar a receber os benefícios da adubação, a propriedade será capaz de gerar mais de 700 kg de ganho de peso vivo em apenas 200 dias.

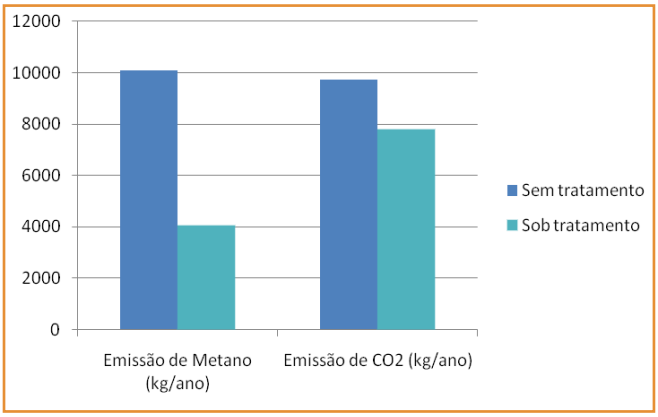
4.5. LIMPEZA DO CAMPO

Todas as plantas presentes no campo nativo que não contribuem para o enriquecimento da dieta animal diária são consideradas indesejáveis. Portanto, deve-se realizar periodicamente a limpeza da pastagem da propriedade, eliminando espécies encontradas como: carqueja, chirca, alecrim-do-campo, miomio, Maria-mole, caraguatá e o caraguatá-do-banhado.

4.6. REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Com a adoção destas técnicas para manejo e manutenção da pastagem da propriedade, é possível diminuir consideravelmente os impactos negativos causados pelo rebanho do local. Na Figura 12 é possível comparar a quantidade emitida de gás carbônico e metano pelo rebanho atual sob regime sem tratamento com a quantidade emitida desses mesmos gases sob pastagem tratada.

Figura 12 - Comparativo da emissão de gases poluentes pela propriedade



Fonte: Elaboração própria

Portanto, para a lotação atual que é de 180 cabeças, pode haver uma diminuição de até 60% da quantidade emitida de metano e de cerca de 20% para a quantidade liberada de gás carbônico anualmente.

4.7. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO INVESTIMENTO

O cumprimento dos passos para manter uma pastagem de qualidade gera despesas, fazendo com que os custos fixos anuais da propriedade aumentem consideravelmente. Visando informar ao produtor rural os gastos que terá no cultivo da pastagem, e se tal investimento é viável, foi feita uma simulação de todos os gastos e receitas da propriedade através do método do Payback Simples. Assim, é possível informar o nível de produção que deve ser mantido para que o uso do campo tratada seja considerado atrativo.

Os novos custos fixos anuais da propriedade podem ser identificados na Figura 13, enquanto os custos variáveis continuam os mesmos apresentados anteriormente na Figura 8.

Figura 13 - Novos custos fixos da propriedade

NOVOS CUSTOS FIXOS ANUAIS	
Mão de obra	R$ 7085,00
Imposto (ITR)	R$ 600,00
Despesas diversas	R$ 3000,00
Aplicação do adubo	R$ 34,00/há
Uréia	R$ 800,00/t
Limpeza do campo	R$ 50,00

Fonte: Elaboração própria

O método do Payback Simples visa calcular em quanto tempo o investidor irá recuperar o valor gasto. Os ganhos da propriedade são sazonais, tendo em média uma receita anual de 50 000 reais. Para análise do investimento este valor foi dividido igualmente entre os 12 meses do ano, enquanto os custos fixos e variáveis são apresentados em seus respectivos períodos de ocorrência. Na Figura 14 estes dados foram simulados e podem ser observados de acordo com a quantidade atual de bovinos presentes na propriedade, considerou-se que o inicio do investimento começaria no inicio do ano.

Figura14 - Análise para o método do Payback Simples

Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
4166,7	4166,66	4166,7	4166,7	4166,7	4166,7	4166,7	4166,7	4166,66	4166,66	4166,66	4166,66
-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-1090
-250	-250	-250	-250	-250	-250	-600	-250	-250	-250	-250	-250
-765	-765	-765	-765	-765	-765	-250	-765	-765	-765	-765	-765
-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-765	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66
-20	-20	-20	-20	-20	-20	-8,66	-20	-20	-20	-20	-20
				-270		-20		-342		-270	
						-342					
						-35					

	Receita
	Mão de Obra
	ITR
	Despesas Diversas
	Aplicação do Adubo
	Uréia
	Limpeza
	Vac. Verminose
	Vac. Aftosa
	Vac. Clostridiose

Custo= R$ 9524,00	
Mês	Valor
Janeiro	-6946
Fevereiro	-4368
Março	-1790
Abril	788

Fonte: Elaboração própria

O valor do investimento para manter o campo tratado é de no máximo R$ 9 524,00 por ano, portanto conforme a análise realizada pelo Payback Simples, a partir do quarto mês de cada ano os gastos com a pastagem já serão abatidos pela receita, sendo que os demais custos fixos e variáveis já foram incluídos na análise.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi o de apresentar técnicas para implantação e manejo de pastagens tratadas na propriedade rural onde foi realizado o estudo de caso. Visando apontar os benefícios trazidos por forrageiras sob tratamento à prática da pecuária, como também a considerável diminuição nos impactos ambientais causados pela bovinocultura.

Para atender aos objetivos específicos do projeto, realizaram-se pesquisas sobre os tipos e quantidades de gases poluentes emitidos pelo gado, os impactos da criação de bovinos ao meio ambiente e formas práticas de caráter sustentável para diminuí-los. Além disto, foram descritas as principais características do pasto nativo gaúcho, a fim de conhecer as propriedades da pastagem atual do campo estudado.

Concluiu-se que através da utilização e manutenção de forrageiras adequadamente na propriedade, pode-se reduzir em até 60 % a quantidade de metano liberada pelos animais e em 20% a emissão de gás carbônico. Atualmente a produtividade do rebanho é de 60 kg/hec/ano, podendo aumentar para 230 kg/hec/ano. Isso ocorre devido à melhor qualidade e maior quantidade do pasto disponível, que além de diminuir os impactos ambientais causados pela pecuária, acaba gerando uma redução no período de engorda por cabeça, e conseqüentemente, a aceleração do processo de produção.

REFERÊNCIAS

[1] ARRUDA, M.B. Ecossistemas brasileiros. Brasília : IBAMA, 2001.

[2] BERNDT, A. Produção de metano em bovinos e sua contribuição para o aquecimento global. Insituto de Zootecnia de Nova Odessa. São Paulo, 2009

[3] BORNIA, A. C. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[4] CAMARGO, S. Vacas menos poluentes. Nota publicada, 2008. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/>. Acesso em: 11 Set. 2013.

[5] FONSECA, B. Alimentação de Qualidade Reduz emissão de gás metano. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23173&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&c2=Bovinos%20de%20Corte>, 2010. Acesso em: 28 Set. 2013.

[6] FUNDEPEC. Fundo de Desenvolvimento Agropecuário: Calendário de vacinação. Disponível em: < www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/calendario-sanitario-para-gado-de-corte-6428n.aspx>. Acesso em: 1 Jun. 2013.

[7] GONÇALVES, J.O.N. et al. Efeito do diferimento estacional sobre a produção e composição botânica de dois campos naturais, em Bagé, RS. Bagé : EMBRAPA Pecuária Sul, 1999.

[8] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008. Disponível em: <www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>. Acesso em: 10 abr. 2013.

[9] MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <www. agricultura.gov.br/> Acesso em: 15 Set. 2013.

[10] PAULINO, V.T.; TEIXEIRA, E.M.L. Sustentabilidade de pastagens – manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <www.infobibos.com/Artigos/2010_1/pastagens/index.htm>. Acesso em: 14 Set. 2013.

[11] RODRIGUES, G. S. et al. Gestão Ambiental de Atividades Rurais: estudos de caso em Agroturismo e Agricultura orgânica. Agricultura em São Paulo, 2006.

[12] STEINFELD, H. et al. Livestock's Long Shadow – environmental issues and options. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2006.

CAPÍTULO 22

MANEJO EFICIENTE DA ÁGUA EM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO DE ARROZ (ORYZA SATIVA L)

Bruna Baia da Cunha
Wilson Antonio Ferreira Costa
Roberta Tainã Campos Soares
Aurea Milene Teixeira Barbosa dos Santos

Resumo: A demanda por arroz vem crescendo devido ao contínuo aumento da população e a água está cada vez mais escassa em nível mundial, por isso é necessário produzir mais arroz com um gasto mínimo de água. Analisando esse cenário este artigo focou no consumo de água no sistema de irrigação do arroz, buscando a eficiência do uso da água utilizada na irrigação de uma pequena plantação. Apresenta uma proposta metodológica de coletas de dados a partir de uma experiência que observa o comportamento da planta de arroz (Oryza sativa L) em relação ao processo de irrigação, para isso, sementes foram irrigadas três vezes ao dia pelo período da manhã, tarde e noite com 20 ml de água a cada irrigação. Através dessa experiência foi adotado um consumo mínimo de água necessário para o desenvolvimento saudável da planta que foi posteriormente implantado para a plantação direta em solo.

Palavras Chave: Irrigação de Arroz; Otimização da água; Sistema de Produção

1. INTRODUÇÃO

Os governos e setores privados estão cada vez mais conscientes do potencial agrícolas e pastoris das planícies tropicais de clima úmido e dos benefícios de diversas índoles que se obteriam de indústrias agrícolas e pecuárias amplas e prósperas. O cultivo de várzea faz-se utilizando as terras às margens dos rios, que são solos férteis de aluvião recente (SALASSIER, 2008).

A irrigação é, tipicamente, uma técnica que se aplica aos cuidados operacionais na fase de produção vegetal, mas cujos equipamentos básicos são comumente oriundos do processo de fabricação industrial. Assim, o propósito a seguir é no sentido de apresentar algumas noções relacionadas à diminuição dos impactos ambientais pela produção de arroz irrigado (AMBIMAQ, 2002).

Com base neste cenário, o estudo do presente trabalho foi baseado na geração de problemas ambientais provocados pela produção de arroz irrigado que é caracterizado pelo desperdício elevado de água e ocasionado, muitas vezes, pela ausência de controle de utilização da água nas técnicas de irrigação da cultura de arroz.

O Arroz (Oryza sativa L.)

Sob a óptica da Botânica o grão de arroz denomina-se cariopse, sendo um fruto da planta que é uma gramínea. Na cariopse, o pericarpo encontra-se fundido com o tegumento da semente, estando envolto pela casca. Tendo em vista a praticidade, optou-se pela definição de camadas tecnológicas onde aparecem: a casca, a película (farelo), o germe e o endosperma amiláceo. A casca tem uma constituição correspondente à madeira, sendo seu principal uso a geração de energia, pela combustão. A película e o germe concentram os micronutrientes, como vitaminas do complexo B e sais minerais. Nestas camadas, também estão concentradas proteínas, lipídios e fibras. Porém, como fator desfavorável contém as enzimas lipolíticas responsáveis pelo ranço que ocorre no arroz integral comum, comprometendo seu valor como alimento. O endosperma representa a parte branca do grão, é o que sobra após as operações, no engenho, de descascamento e polimento (Amato, 2002).

Em um novo relatório de oferta e demanda para a produção mundial de arroz, o departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) constatou que o cenário se apresenta ajustado. A produção mundial está projetada em 471,15 milhões de toneladas (base casca) para um consumo de 473,08 milhões de toneladas.

No Brasil, a safra 2011/12 de arroz está estimada em 11.606,7 mil toneladas, cultivadas em 2.454,7 mil hectares, com consumo de 12.149,0 mil toneladas, indicando déficit de 542,3 mil toneladas que será suprido com estoque de passagem e importações.

Modernamente, o arroz encontra-se disseminado no mundo todo, sendo cultivado em todos os continentes, em cerca de 120 países e seu consumo pela população mundial é um hábito inquestionável. O Brasil figura entre os dez maiores produtores e consumidores de arroz no mundo com uma produção de 10.219.000 milhões de toneladas (AGROPLAN Nº1603).

A planta do arroz se adapta aos mais variados climas, assim é cultivado na maior parte do globo terrestre. Entre os fatores climáticos, os de maior importância para a cultura do arroz irrigado é a temperatura, a radiação e o fotoperíodo (duração do dia).

Sistemas de produção (irrigação na lavoura de arroz)

No mundo, a maior parte da produção e do consumo de arroz está localizada no continente asiático, cujo sistema básico de cultivo é o irrigado. O sistema de sequeiro (terras altas) é encontrado predominantemente no Brasil e, em menor proporção, no continente africano.

O crescente processo de industrialização dos países asiáticos tem resultado na diminuição da mão de obra disponível para o trabalho no campo e no deslocamento da produção agrícola para áreas marginais. Por outro lado, o crescimento acelerado da população está aumentando a demanda do produto em proporções não compatíveis com o crescimento da produção. Para se atender esta demanda, nos próximos anos devem ser adicionadas ao mercado mundial de arroz cerca

de 10 milhões de toneladas/ano. Metade desse total deve ser produzida no continente asiático (GURGEL, 2008).

O arroz é uma das três lavouras mais amplamente cultivadas no mundo. Com 158 milhões de ha colhidos em 2009, só fica atrás do trigo em área. Em termos de produção de grãos, com 685 milhões de toneladas, se equipara ao trigo, ficando atrás apenas do milho (819 milhões de toneladas).

O arroz é cultivado em climas quentes e úmidos, ou em climas com estações chuvosas em todo o mundo, porém, a grande maioria é cultivada na Ásia. A Índia e a China cultivam muito mais hectares de arroz do que qualquer outro país (CULTIVO DO ARROZ, 2004).

A irrigação da lavoura de arroz está intimamente relacionada ao sistema de cultivo adotado. A adoção de um ou outro sistema irá determinar diferenças na época de início e fim da irrigação, manejo e uso da água e, principalmente, no preparo do solo. Por esta razão, o planejamento da irrigação deve ser feito por ocasião da sistematização da lavoura (NUNES, 2010).

O método tradicional para o cultivo do arroz é plantando as pequenas mudas em campos inundados de água. Todos os outros métodos de cultivo requerem um alto nível de esforço contra as ervas daninhas e o surgimento de pestes durante o período de crescimento além de uma diferente maneira de fertilizar o solo. Se a adubação do solo for feita incorretamente, poderá haver perda total da plantação. As plantações são feitas geralmente entre os meses mais chuvosos para que o clima e a chuva ajudem com as irrigações, favorecendo o plantio.

O solo onde ocorrerá o plantio deve ser muito bem preparado. Ele deve estar bem limpo (inclusive livre dos restos do plantio anterior), para que haja uma melhor circulação da água e do ar (CAROL, 2010). A figura 1 mostra o perfil da produção mundial.

Otimização da água

Na década de 1930 os recursos hídricos do país estiveram sob o controle do Ministério da Agricultura, inclusive aqueles utilizados para fins energéticos. A área irrigada, entretanto, foi pouco expressiva até ao final da década de 1970. Durante a década de 1980, vultosos investimentos públicos foram aplicados em projetos de irrigação, priorizando obras de barragens e distribuição d'água, com destaque para a região nordeste.

Segundo dados da ONU o uso da água em países em desenvolvimento é de aproximadamente 82% na agricultura, 10% na indústria e 8% no uso domiciliar, enquanto que, nos países desenvolvidos é de 30% na agricultura, 55% na indústria e 11% nas residências e em termos médios têm-se 69% na agricultura, 23% na indústria e 8% no uso doméstico.

A América do Norte já utiliza 12% de seus recursos hídricos em irrigação, enquanto América do Sul somente 1%. A Agricultura nos Estados Unidos utiliza 71%, enquanto que no México 64%. A área irrigada nas Américas é de 48.384.878 ha, dos quais 57,7% estão nos Estados Unidos, 13,3% no México e 6,5% no Brasil. Constata-se que a agricultura irrigada é, de longe, o maior usuário: cerca de ¾ partes do total consumido são atribuídos à irrigação (irrigação no Brasil, 2008).

Para suprir a necessidade de água do arroz, estima-se que venha sendo utilizado, atualmente, um volume de água médio de 8 a 10 mil m3 /ha (vazão de 1,0 a 1,4 L/s. ha), para um período médio de irrigação de 80 a 100 dias (GONÇALVES, 2010).

De acordo com os cálculos de Yoshimaga, diretor da organização para agricultura e alimentação (FAO), agência das nações unidas (ONU), o incremento de apenas 1% na eficiência do uso da água de irrigação, nos países em desenvolvimento de clima árido significa uma economia de 20 mil litros de água por agricultor, hectares/ano.

A quantidade de água realmente requerida pela cultura do arroz irrigado por inundação é aquela usada pelas plantas para crescer e transpirar. Entretanto, certa quantidade adicional é perdida com evaporação da superfície do solo, fluxo lateral e percolação e eventualmente por escorrimento por cima das taipas.

Essas perdas devem ser minimizadas pelo manejo cuidadoso de irrigação. Além disso, na implantação da irrigação, deve-se ser considerada a quantidade de água necessária para saturar o solo e formar a lâmina de água que é a utilizada quando do preparo do solo com a água (STONE, 2005).

O sucesso do uso da irrigação não depende apenas da instalação correta do sistema a ser utilizado, mas também de outros fatores de produção. Entre eles, o próprio manejo da irrigação, a escolha do cultivar, a aplicação correta de fertilizantes e defensivos e o uso de técnicas de cultivo (SILVA & PARFITT, 2005).

Nos sistemas de irrigação, a tecnologia para captação da água necessária para a cultura do arroz irrigado e sua condução até as áreas receptadoras (lavouras) possui inúmeras possibilidades de arranjos, ou seja, a captação da água em rios, lagos ou reservatórios até as lavouras. Os arranjos assumem papel importante, tanto para a garantia da produtividade, por meio de certo manejo de água, quanto para a composição do custo de produção (LORENSI, 2008).

Atualmente, a otimização do uso da água pela lavoura de arroz constitui-se em questão prioritária do setor orizícola, que busca alternativas de manejo técnica, econômica e ambientalmente sustentáveis. Destaca-se, porém, a forte interação do manejo da água com as demais práticas de manejo da cultura, influenciando seu desempenho (GONÇALVES, 2010).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

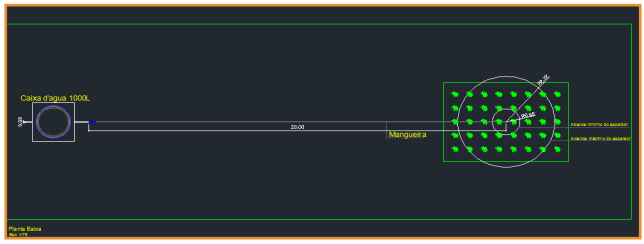
O estudo foi desenvolvido em uma área localizada no Distrito de Outeiro, situado a 18 km da região metropolitana de Belém, onde foi instalado um experimento que simulou uma pequena plantação de arroz.

Foi iniciado o experimento fora do solo colocando três sementes de Oryza sativa L em 12 copos plásticos de 50 ml dispostos em fileiras, que foram revertidos com uma pequena porção de algodão submersa a 20 ml de água, substituindo assim a terra. Esses copos foram colocados em uma bandeja de 30 cm x 15 cm pelo período de uma semana, e os dados foram coletados a partir de observações referentes às sementes que foram irrigadas três vezes ao dia pelo período da manhã (09:00 h), tarde (15:00 h) e noite (21:00 h) e assim posteriormente irrigadas com 20 ml de água em cada período.

Após essa fase a experiência foi realizada em solo onde se utilizou um aspersor de impulso ½ cm que foi conectado a uma mangueira de 20 metros, no outro orifício da mangueira foi utilizado um adaptador de conexão rápida de ½ cm ligado com a torneira para evitar perdas na saída da água. Para a captação da água foi utilizada uma bomba de ½ CV com pressão de 20 MCA, onde irá puxar a água de um poço artesiano de 18,5 metros de profundidade para uma caixa de água de 1.000 litros que se encontra a 3,5 metros do chão. A água utilizada passa por um tubo de espessura de ¾ até uma torneira de ½ cm onde está conectada a mangueira.

O aspersor foi instalado no local da plantação com a área reduzida para 6x4 metros e seguiu o mesmo método da primeira experiência na bandeja. Ele foi ativado três vezes ao dia com duração de 10 minutos cada para umidificação da terra com o gasto de água de 36,5 litros. O aspersor ficou posicionado em relação a terra na vertical a um ângulo de 90° e seu jato a um ângulo de 30°, regulado no ponto máximo de saída da água com um alcance de 2,32 m possibilitando molhar todo o terreno plantado. Como exemplifica a figura 1.

Figura 1 - Planta baixa do terreno com todos os equipamentos utilizados na irrigação



Fonte: Os autores (2014)

3. RESULTADOS

Fases de desenvolvimento do arroz

Para melhor entender e poder manejar a cultura do arroz, o produtor precisa conhecer as suas etapas de desenvolvimento, pois em cada uma delas é preciso

estar atento para determinadas práticas (CULTIVO DO ARROZ,2004). Foram comparados os métodos de incubação em fora do solo e em solo, em relação à germinação das sementes, foi detectado fungos associados às sementes de arroz (Oryza sativaL.) na experiência fora do solo.

PERÍODO GERMINATIVO

A fase germinativa consiste na colocação da semente no solo até o aparecimento da primeira folha. A germinação das sementes é uma fase muito importante no crescimento de qualquer planta. Período germinativo do Oryza sativa L. Durou 3 dias; como mostra a figura 2.

Figura 2 - Mostra os grãos de arroz na fase germinativa

Fonte: Os autores (2014)

PERÍODO DE PLÂNTULA

Esta etapa abrange o período que vai da formação da primeira folha até imediatamente antes do aparecimento do primeiro perfilho. A emergência da plântula de arroz ocorre devido ao alongamento da estrutura denominada mesocótilo. O período de plântula durou 9 dias na experiência estudada. Imagem 3 apresenta o desenvolvimento da semente no período da plântula.

Figura 3 – Os grãos de arroz na fase da plântula

Fonte: Os autores (2014)

PERÍODO DE PERFILHAMENTO

Fase que compreende o período entre o início do perfilhamento até o máximo perfilhamento produtivo. Fase não concluída devido ao enfraquecimento da planta. Imagem 4 mostra o enfraquecimento da planta.

Figura 4 – Enfraquecimento da planta

Fonte: Os autores (2014)

CÁLCULOS NECESSÁRIOS

Para calcular o gasto de água na irrigação estudada se utilizou as fórmulas de física da velocidade média, aceleração e vazão.

VELOCIDADE MÉDIA

O cálculo da velocidade média é dado pela fórmula:

Vx= Δs/Δt (1)

Onde:

Vx = Velocidade média;

Δs = Intervalo do deslocamento [posição final – posição inicial (Sfinal - Sinicial)];

Δt = Intervalo de tempo [tempo final – tempo inicial (tfinal - tinicial)].

Para se chegar à resolução e ao cálculo desejado, basta alimentar essas fórmulas com os dados obtidos nas experiências informadas acima.
Resolução:

Vx= Δs/Δt (1)
x= 0 – 2,32/ 0 – 6
Vx = 2,32/6 = **0,386 m/s.**

Calculo da vazão em (m3/s)

O cálculo da vazão é dado pela fórmula:

Qv = v. A (2)

Onde:

Qv = Representa a vazão volumétrica; v = É a velocidade do escoamento;
A = É a área da seção transversal.

Para se chegar à resolução e ao cálculo desejado, basta alimentar essas fórmulas com os dados obtidos nas experiências informadas acima.
Resolução:

Qv = v. A (2)
Qv = 0.384*24
Qv = 9,216 m3/s.

Calculo do Fluxo da vazão por minuto

O cálculo do fluxo da vazão é dado pela fórmula:

Φ= litros/minuto (3)

Onde:

Φ = fluxo em litros por minuto.

Para se chegar à resolução e ao cálculo desejado, basta alimentar essas fórmulas com os dados obtidos nas experiências informadas acima.
Resolução:
Φ = litros/minuto (3)
Φ= 36,5/10
Φ= 3,65 lit./min.

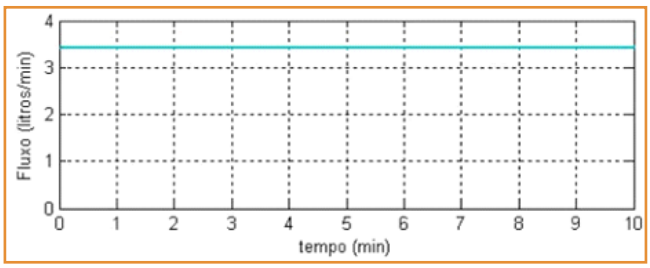
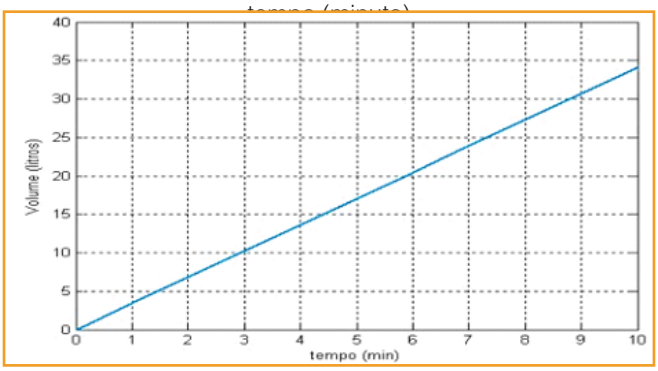


Figura 5- Variação da vazão por minuto
Fonte: Os autores (2014)

Com o uso da equação V(l)= ∫Φdt = Φt = Φ(t2-t1) e ajuda do MATLAB é possível encontrar o gráfico da vazão por minuto. Como mostrado na figura 6 abaixo.

Figura 6 - Volume de água consumido com a variação de



Fonte: Os autores (2014)

Multiplicando a vazão da água por irrigação feita em um dia, o consumo será de 27,648 litros por dia, multiplicando esse consumo pelo período da plantação que durou até o seu período reprodutivo 30 dias, o consumo total foi de 829,44 litros na plantação total.

Este trabalho permitiu constatar que o gasto de água em uma plantação pode ser minimizado usando adequadamente o processo de irrigação buscando um melhor ângulo, altura e vazão do jato. Esta experiência mostrou que o método utilizado é insatisfatório, uma vez que houve uma diminuição do consumo da água em 0,098% para aplicação em solo, porém as técnicas aplicadas durante o desenvolvimento das plantas não obtiveram sucesso, devido haver morte de plantas na fase de perfilhamento. Além de implicar em conflitos de trade-off pois o valor reduzido na aplicação em solo é ínfimo em uma plantação, logo em um cenário real, custos serão acrescentados para economizar uma quantidade muito pequena de água, tais custos viabilizariam mais produtividade e lucratividade a plantação se investidos em equipamentos, formação de trabalhadores, melhoras na cultura e transportes.

REFERÊNCIAS

[1] AMATO, Gilberto Wageck; CARVALHO, José Luiz Viana de; SILVEIRA FILHO, Sisino. Arroz parboilizado: tecnologia limpa, produto nobre. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2002. 236 p.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGRIBUSINESS. Agribusiness brasileiro: a história. São Paulo: Evoluir, 2002. 225 p.

[3] BERNARDO, S. Impacto Ambiental da irrigação no Brasil. Rev. Engenharia na Agricultura Série Irrigação e Drenagem. Vol.1, no1. Viçosa, MG; Departamento de Engenharia Agrícola, 1992. 7p

[4] BOHNEN, H.; SILVA, L.S.; MACEDO, V.R.M. et al. Ácidos orgânicos em sistemas de cultivo com arroz irrigado. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 4., 2002,

[5] CAMARGO, F.A. de O.; SANTOS, G. de A.; ROSSIELO, R.O.P. Efeito dos ácidos acético e butírico sobre o crescimento de plântulas de arroz. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.28, n.9, p.1011-1018, 1993.

[6] Carol, Cultura mix. Historia do arroz Oriza Sativa L. Disponivel em :<http://meioambiente.culturamix.com/agricultura/agricultura-do-arroz> Acesso em : 05.10.2013

[7] Ferreira, Mônica de Nazaré Corrêa. Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva do arroz na Região Norte/ Mônica de Nazaré Corrêa Ferreira, Gisalda Carvalho Filgueiras, Antônio Cordeiro de Santana. Belém: Banco da Amazônia, 2007

[8] FREITAS, G. D. Desempenho do arroz (Oryza sativa L.) cultivar BRS-Pelota e controle de capim-arroz (Echinochloa spp.) submetidos a quatro épocas de entrada d'água após a aplicação de doses reduzidas de herbicidas. 2004. 54 f.

[9] INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ - IRGA. Arroz irrigado no RS: área, produção e rendimento. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br> Acesso em: 5.10.2013.

[10] LIBONATI, Virgílio Ferreira; ANDRADE, Jorge Coelho; GUERREIRO, Pérola Maria da S. Alguns aspectos da produção de alimentos no estado do Pará. 1979.

[11] Produtor de arroz/ instituto centro de ensino tecnológico CENTEC. - 2. Ed. ver. - Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; ministério da ciência e tecnologia, 2004.

[12] TEDESCO, M. J. GIANELLO, C.; BISSANI, C. A et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS. 1995. 174 p. (Boletim Técnico de Solos, n.5)

[13] VAHL, L.C. Fertilidade de solos de várzea. In: Manejo do solo e da água em áreas de várzea. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. 201p.

CAPÍTULO 23

FATORES ECONÔMICOS QUE INFLUENCIAM NA CADEIA PRODUTIVA DE SOJA NO PIAUÍ

David de Franca Arcoverde
Marcus Augusto Vasconcelos Araujo

Resumo: O Brasil está num período de recessão econômica, vários setores estão sendo afetados, no entanto a agricultura é um dos cresceram no último ano. No Piauí, a principal cultura é a da soja, importante para o desenvolvimento do estado, principalmente na região dos cerrados, seus índices de exportações estão em crescimento. Em contrapartida os investimentos na cadeia produtiva estão diminuindo devido à alta nos juros. Este artigo se dispõe a verificar fatores econômicos que influenciam na produção da soja e sua projeção para as safras posteriores. Foram elencados alguns parâmetros importantes, buscou-se dados em websites confiáveis e estes foram analisados para concluir que o Estado tem condição de continuar aumentando seu PIB agropecuário, porem com uma taxa de crescimento menos elevada que os anos anteriores. Além disso, o ânimo do produtor rural de soja com o momento econômico não é favorável, tendendo a futuras colheitas sejam menos expressivas.

Palavras Chave: Soja, Economia, Cadeia Produtiva, Fatores economicos.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura e a pecuária brasileira são atividades que estimulam a economia do país desde sua descoberta. Em 2015, a agropecuária foi o único setor que conseguiu um crescimento anual em meio a um período de recessão econômica segundo o IBGE. Os cultivos que mais influenciaram nesse crescimento foram o milho e a soja, sendo esta última tanto em produção quanto em área plantada, principalmente nas regiões do cerrado. Essa ocupação no cerrado ocorreu pela associação de três fatores: (i) preço da terra, (ii) recursos naturais e (iii) tecnologia (RESENDE, 2012).

A tecnologia permitiu a correção da baixa fertilidade natural e elevada acidez, denominado de construção, produção ou fabricação do solo (RESENDE, 2012). Desse modo, o cerrado tonou-se apto a produção agrícola em grande escala e possibilitou também a ocupação de regiões pouco exploradas agricolamente como o estado do Piauí, que entrou no cenário da produção de soja em meados da década de 1980 e está em constante crescimento.

Esse desenvolvimento também se deve aos incentivos governamentais como financiamentos e investimentos para compra de equipamentos agrícolas, maquinário, sementes, crédito aos produtores com juros decrescentes.

A maior parte da produção de commodities brasileira é destinada a exportação é tem influencia direta sobre o Produto Interno Bruto (PIB) do país. No estado do Piauí, a produção de soja tem um impacto significante no PIB do estado e conseqüentemente influi no PIB nacional (MIRANDA, 2015).

Com a desvalorização da moeda brasileira, na ordem de 30% no último ano (2015) em relação ao dólar (ROSA, 2015) juntamente ao aumento de juros e diminuição dos investimentos no setor, a produção está tendo de se adaptar para pagar os custos maiores dos insumos importados, embora a alta da diferença entre o dólar e o real também aumente o valor das receitas recebidas via exportação.

Este artigo tem por objetivo identificar os fatores econômicos que podem influenciar na produção da soja e qual impacto a crise econômica atual exerce sobre esse o produtor piauiense. Foi desenvolvido através de coleta de dados anuais sobre: produção, exportação, investimento, taxas de juros, cotação do dólar entre outros parâmetros, em sites do IBGE, UOL, Alice Web, Agrolink e periódicos atuais encontrados em sites de buscas específicos, em seguida, os dados foram analisados, tabelados e gerado gráficos gerando informações para melhor entendimento e percepção dos dados obtidos.

Pode-se concluir que os produtores de soja do Estado estão diminuindo sua confiança no setor, devido à linha de crédito para essa atividade estar com menos benefícios. Logo, o produtor de soja está investindo menos, buscando produzir com os seus insumos e tendo menor lucro devido ao momento ruim da economia brasileira, mesmo com o mercado externo em ascensão e com aumento da exportação, muito são os problemas os afetam direta e indiretamente a produção, como o caso da alta dos juros e a diminuição dos investimentos.

2. IMPORTÂNCIA DA SOJA NO ESTADO

Ao longo dos últimos anos, o setor agroalimentar apresentou um desempenho bastante positivo em termos de produção, produtividade, volume de exportação e peso na balança comercial (LEITE e JUNIOR, 2015). A soja é considerada cultivo moderno, porque são atividades agrícolas organizadas a partir de fundamentos técnicos modernos que procuram maximizar a capacidade produtiva e reduzir custos (MIRANDA, 2011).

A razão para esta modernidade está também no menor custo da mecanização, que permite à produção agrícola do cerrado adotar maior escala de produção com a contratação de um volume pequeno de mão-de-obra assalariada.

Atualmente com o surgimento de uma agricultura mercantil, as atividades agrícolas passaram a estar mais relacionadas com o comércio, setor financeiro e a indústria. Em conseqüência, aumentou a dependência dos agricultores por equipamentos e insumos destinados aos cultivos, bem como de mercados para

destinarem suas produções (SILVA, 2000).

O mercado de soja no Brasil é organizado por quatro empresas multinacionais, as chamadas tradings companies, que detêm a maior fatia da produção de farelo e óleo bruto, que são Bunge, ADM (Archer Daniels Midland Company), Cargill e Louis Dreyfus. Além disso, existem empresas nacionais como a Caramuru, Amaggi, Importação e Comércio Paraná (IMCOPA), Baldo, Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano (COMIGO) e Santa rosa (MIRANDA, 2011).

No estado do Piauí se destaca a Bunge Alimentos localizada na cidade de maior PIB per capita do Estado, o município de Uruçui ($ 8,53 Mil em 2012), na qual economia é baseada em sua maioria na cadeia produtiva da soja (MESQUITA e ALVES, 2013). A multinacional modificou o cenário piauiense, do ponto de vista das populações houve mudanças nas técnicas de produção, desenraizamento do conhecimento tradicional, desvalorização da cultura local, perda da terra, dentre outros (SILVA, 2011; GARRET, LAMBIN e NAYLOR, 2013).

Desse modo, num ambiente onde existem poucos ou mesmo a falta de instrumentos de comando e controle para regular o usufruto dos bens ambientais, as empresas aumentaram seus rendimentos e a competitividade (GARRET; LAMBIN; NAYLOR, 2013), fazendo avançar o agronegócio no cerrado brasileiro e ampliando o horizonte do produtor local também de investir na sojicultura.

Nessa perspectiva, segundo os resultados do estudo realizado pelo Programa Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (IBAMA) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), até o ano de 2009, o bioma contava apenas com 51,2% de remanescentes de floresta, sendo que a cobertura vegetal antrópica ocupava 48,2% de área. Registra que o Piauí apresentava a maior taxa anual de desmatamento, com 1,1% e os municípios piauienses Baixa Grande do Ribeiro e Uruçuí lideraram as perdas, pois juntos totalizaram 7,5% de redução do cerrado local em tal período, ambas para o cultivo da soja (PMDBBS, 2011).

Em contrapartida, a participação da soja na exportação do estado chegou aos 74% com uma expansão de mais de 100% no volume de exportações (CEPRO, 2015b). Outros quatro Estados conseguiram aumentar suas exportações no período de janeiro a junho de 2015 são eles: Acre (150%), Tocantins (30%), Rio Grande do Norte (36%) e Maranhão (36%), mas desses, só Tocantins tem a soja como principal produto e todos os demais tiveram retração no período analisado (CEPRO, 2015a).

No ultimo boletim divulgado pelo IBGE, publicado em maio de 2015, a previsão de crescimento na Produção Agrícola do Piauí de 18,68%, com estimativa da safra de 3.270.498 toneladas em relação à safra obtida em 2014. A soja, principal cultura da balança comercial do Estado, com previsão de incremento de 20,97% na produção agrícola, proporcionado pelo melhor desempenho do rendimento médio, de 2.707 kg/ha, contra 2.375 kg/ha, na safra de 2014, enquanto a área plantada com crescimento de somente 6,15%. A soja deverá alcançar 1.800.763 t e a área plantada 665.347 ha (CEPRO, 2015a).

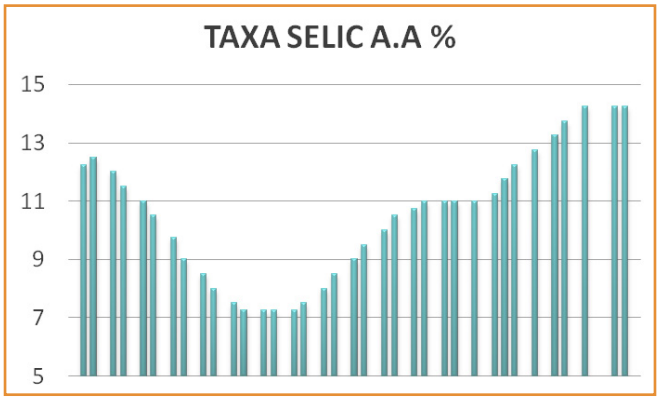
3. PRODUTOR DE SOJA

A primeira decisão que cada produtor enfrenta no início o ano-safra é quanto de área plantada para atribuir a cultura da soja. Embora vários fatores possam afetar a decisão do plantio de um produtor (taxas de empréstimo, rotação de culturas, o rendimento, etc.), o fator chave de decisão é o lucro que ele pode ganhar com uma cultura específica no momento da colheita. Para isso, os produtores decidem com base nos preços e lucro que a colheita gerou durante a safra anterior (GARRET, LAMBIN e NAYLOR, 2013)

Sobre um desses fatores, na Figura 1, pode-se verificar os valores da taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (SELIC) para títulos federais (BACEN, 2015). Ela é conhecida como taxa básica de juros da economia brasileira e a partir da Selic que os bancos definem a remuneração de algumas aplicações

financeiras, sendo usada como referência de juros para empréstimos e financiamentos para os setores econômicos do país.

Figura 1 - Variação da Taxa Selic entre 2011 a 2015.



Fonte: Adaptado de UOL Economia (2016).

A taxa Selic influencia a maioria das linhas crédito rural, além de apresentar uma relação de causalidade bidirecional com o PIB real da agropecuária. A Selic age como parâmetro base para as demais taxas de juros da economia brasileira, mesmo a taxa de juros do crédito rural sendo menores (GIMENES, 2008). Tendo em vista o aumento da taxa de juros nos últimos anos, como mostrado na figura, o produtor rural procura se precaver mais e analisar em qual setor vai utilizar o crédito concedido.

O crédito rural é destinado a três finalidades básicas: custeio da produção, investimento e comercialização. O crédito de custeio visa complementar as despesas com plantio, tratamento do solo, aquisição de insumos pecuários, ou seja, destina-se a cobrir despesas normais dos ciclos produtivos. O crédito para investimento serve para possíveis ampliações nas instalações da área de produção, compra de plantéis pecuários, máquinas e acessórios agrícolas dentre outros, cujo seu uso se estenda por longos anos. Esta linha visa induzir uma maior produtividade na produção rural gerando consideráveis ganhos de escala. O crédito para comercialização é uma linha de financiamento que visa aumentar o processo de comercialização da produção agropecuária.

Os preços das commodities agropecuárias em geral sofrem grandes oscilações especialmente em períodos de instabilidade econômica internacional. Portanto, esta linha de crédito é adotada como medida anticíclica no sentido de estabilizar a comercialização da produção rural, minimizando os efeitos adversos da instabilidade internacional para os produtores rurais brasileiros (GIMENES, 2008).

Tabela 1. Financiamentos Concedidos a Produtores e Cooperativas - Agrícola e Pecuário no estado do Piauí.

Ano	Item	Valor	
2013	Custeio	$	195.285,33
	Investimento	$	180.735,99
	Comercialização	$	22.559,81
	Total	$	398.581,13
2014	Custeio	$	230.424,36
	Investimento	$	167.345,01
	Comercialização	$	18.058,51
	Total	$	415.827,89
2015	Custeio	$	208.309,36
	Investimento	$	115.964,62
	Comercialização	$	20.605,81
	Total	$	344.879,79

Fonte : CEPRO, 2015b.

Observa-se a partir da tabela que o crédito rural diminuiu cerca de 15% de 2013 a 2015, o que correspondente a $50 milhões de dólares) e se for considerado a diferença anual é ainda maior, 20% de 2014 a 2015, totalizando 70 milhões de reais. Este período analisado é justamente o paralelo de crescimento continuo da taxa Selic apresentado no gráfico anterior justificando a queda no crédito rural.

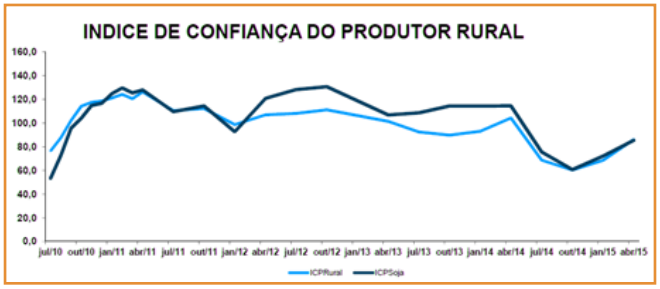
Esse crédito é essencial, pois a maioria dos agricultores usa-o, para pagar suas despesas de plantação por um período de tempo maior. Esta abordagem deixa-os com dinheiro mais disponível para fazer edifícios melhorias de reparação, compra ou reparação de equipamentos e pagar as despesas inesperadas (GARRET, LAMBIN e NAYLOR, 2013). Por fim, O crédito rural interfere na produção agropecuária no sentido de fomentar um maior valor de produção do setor rural à medida que maiores valores de crédito rural sejam injetados (MELO, MARINHO e SILVA, 2015).

Tendo como base a redução dos recursos financeiros,

ofertados pelo Governo Federal aos produtores rurais e as suas cooperativas para o custeio, investimento e comercialização de seus produtos, tem-se uma evidência do esgotamento das fontes tradicionais de financiamento do agronegócio nacional (GIMENES, 2008).

Com o enfraquecimento do crédito e aumento das taxas o produtor de soja está mais retraído como se pode observar na Figura 2, que mostra como está a confiança do produtor de soja (ICPSoja) e do produtor rural (ICPRural) nos cinco últimos anos.

Fig. 1.Indice de confiança do produtor rural entre 2010 a 2015.



Fonte: CEPRO, 2015.
Obs: Os índices variam de 0 (zero) a 200 (duzentos), tendo o número 100 (cem) como meio-termo entre o extremo-pessimismo e o extremo otimismo.

A confiança do produtor é avaliada por meio de questões que abordam a sua intenção de compra de insumos, equipamentos e implementos agrícolas, sua avaliação sobre o preço do produto cultivado e percepções sobre as condições atuais do seu negócio. O ICPRural e o ICPSoja se desdobram em sub-índices que refletem a expectativa para cada uma dessas questões, eles são apurados mensalmente pela Uni. Business em entrevistas telefônicas com base em uma amostra representativa de produtores de diversas culturas em 16 estados brasileiros (CEPRO, 2015b).

Analisando-se de uma forma geral, ambos os gráficos tendem a uma menor confiança no decorrer do tempo, o IRPSoja é superior ao IRPRural, logo têm- se uma maior confiança nesse commodity, podendo ser o fato da cultura da soja ser mais sólida e o mercado externo ainda é uma forte válvula de escape para eventuais infortúnios o motivo de tal diferença. Mesmo assim, os produtores se mostram mais tímidos e trabalham com a própria realidade de suas fazendas.

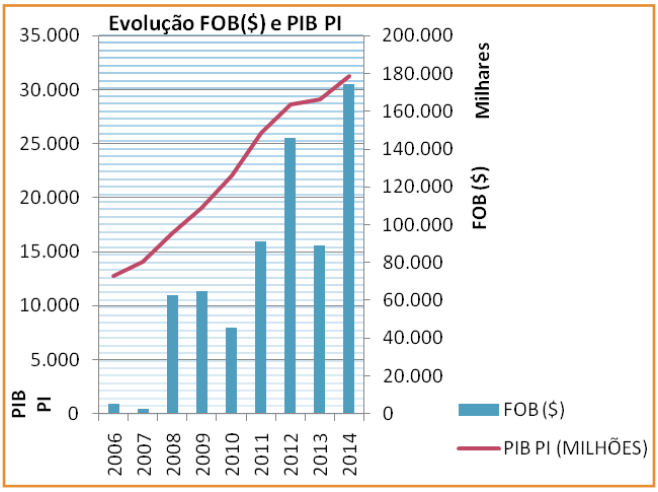
4. CENÁRIO ECONÔMICO

A produção de soja, mesmo com os entraves econômicos, se manteve em alta no estado do Piauí. De acordo com os últimos levantamentos o Estado obteve sucesso nas suas exportações o que alavanca o seu PIB de acordo com dados coletado na Web site Alice WEB. Em 2015, a safra piauiense levou aos portos uma quantidade de 736.990 ton o que corresponde a mais que o triplo da média dos últimos 5 anos anteriores (Alice Web, 2016).

Segundo Melo, Marinho e Silva (2015), o PIB agropecuário corrente é influenciado pelo PIB agropecuário de períodos passados, pois se espera que as políticas públicas para o setor não sofram mudanças bruscas. O PIB agropecuário é também influenciado pela taxa de juros, pois no caso delas serem elevadas afetam o produto agropecuário brasileiro inibindo a atividade do setor.

A Figura 3 mostra a evolução do Faturamento da exportação de soja e PIB do estado piauiense nos últimos anos.

Fig. 2. Evolução do Free on Boad e PIB Piauí (R$).



Fonte: adaptado AliceWEB, 2016; IBGE, 2016.

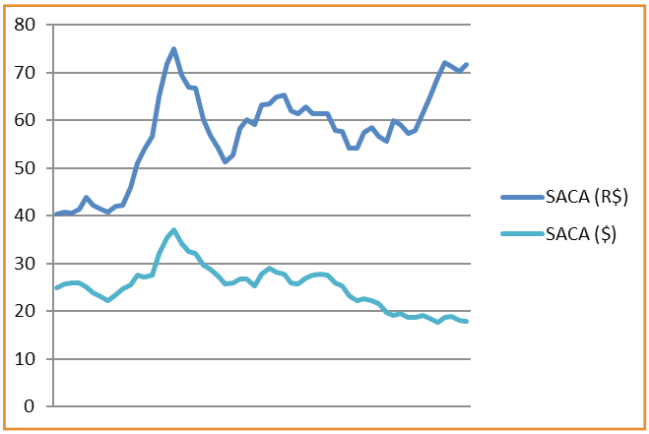
Observa-se na Figura 3 um comportamento de constante crescimento tanto do PIB no estado do Piauí quanto do faturamento com as exportações. Houve períodos que o faturamento deve um declínio, como observado em 2010 e 2013, fruto das secas que ocorreram na região no ano anterior de acordo com (MESQUITA e ALVES, 2013).

Esta redução é fruto de transformações pelas quais passou a economia brasileira em função do seu elevado déficit fiscal, que reduziu a capacidade de investimento do setor público, forçando o governo a financiar-se no setor privado. Desta forma, redirecionando a poupança privada para a aquisição dos títulos públicos, em detrimento do financiamento das atividades produtivas e isto é recorrente no atual momento desde 2014, quando a economia brasileira começou a retroceder (CEPRO, 2013).

Outro parâmetro que pode influenciar na produção de soja é o preço do Dólar, uma que os preços de exportação são fixados por este. A cotação do dólar cresceu muito no último ano e de acordo com Rosa (2015), a moeda brasileira desvalorizou cerca de 30% no ano de 2015. Embora pareça bom para quem exporta, é importante lembrar nas conseqüências indiretas que esse aumento pode ocasionar.

Na Figura 4, observa-se o preço da saca vendida no PI no valor correspondente em dólar($) e real(R$) nos últimos 4 (quatro) anos.

Fig 4. Valor da Saca em Real X Valor da Saca em Dólar



Fonte: adaptado Agrolink, 2016

De acordo com Melo, Marinho e Silva (2015), o nível desses preços deve interferir no PIB agropecuário de forma indireta. Com um maior nível de preços na economia, o BACEN (Banco Central do Brasil) deverá elevar as taxas de juros e conseqüentemente elevando também as taxas de juros dos empréstimos agropecuários, inibindo a produção rural. Este cenário já está acontece como foi apresentado na Tabela 1, o produtor rural está investindo menos.

Analisando a Figura 4, os valores de venda da saca de soja (60kg) no Piauí está em crescimento utilizando-se do parâmetro a moeda Real, no entanto se correlacionado o preço da saca com a cotação do dólar correspondente ao período, temos um declínio nos preços de mercado, ou seja, fixados os custos de produção, o produtor rural está com menor preço de venda e margem de lucro.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Piauí deve continuar crescendo nos próximos anos, como mostrado na variação do PIB e sua evolução se dará principalmente ao setor primário, terras estão sendo bem exploradas e a melhoria na produtividade serão fortes aliados. A cadeia produtiva de soja por ser um ramo forte não terá impacto negativo em suas produções em curto prazo, pois não está diretamente ligado à cotação do dólar, no entanto, não se podem descartar as desvantagens indiretas que o produtor irá encontrar, a mais perceptível é seu lucro liquido, como demonstrado na desvalorização do preço da saca em dólar.

É interessante perceber o vinculo no qual estão participando o crédito rural, investimento, produção, PIB e dólar, pois esses são os fatores que se correlacionam e podem tornar o produtor rural mais ou menos confiante dependendo do atual momento em que o país está inserido. No caso de uma economia promissora, todos estes parâmetros estarão a favor do produtor rural o que não é o caso atual, no qual se enfrenta um período de recessão da economia brasileira. Todos os setores já foram afetados por este momento, uns mais e outros menos, como o caso da agricultura.

No entanto, para estudos posteriores é interessante analisar como a alta do dólar influenciará nas próximas safras, qual será o crescimento dessa cultura, a medida que serão elas que irão sentir mais profundamente o circulo vicioso que é alta na taxa de juros, menor crédito rural, menor crescimento do PIB agropecuário e menor lucro.

REFERÊNCIAS

[1] AGROLINK. Disponível em www.agrolink.com.br. Acessado em Março, 2016.

[2] ALICE WEB. Disponível em http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/ Acessado em Março, 2016.

[3] BRASIL, I. B. G. E. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Disponivel em WWW.ibge.com.gov.br Acessado em Março, 2016.

[4] CENTRO DE PESQUISAS ECONOMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ – CEPRO. Conjuntura Econômica: Boletim Analítico anual 2012. Teresina: CEPRO, 2012.

[5] CENTRO DE PESQUISAS ECONOMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ – CEPRO. PRODUTO INTERNO BRUTO DOS MUNICÍPIOS DO PIAUÍ NO ANO DE 2013 : CEPRO, 2013.

[6] CENTRO DE PESQUISAS ECONOMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ – CEPRO. Conjuntura Econômica: Boletim Analítico semestral. Teresina: CEPRO, 2015a.

[7] CENTRO DE PESQUISAS ECONOMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ – CEPRO. Estatísticas e dados básicos de economia agrícola : CEPRO, 2015b.

[8] GARRET, Rachael D.; LAMBIN, Eric F.; NAYLOR, Rosamond L. The new economic geography of land use change: supply chain configurations and use in the Brazilian Amazon. Land Use Policy, n. 34, p. 265-275, sep. 2013.

[9] GIMENES, Regio Marcio Toesca et al. Evolução do crédito rural no Brasil e o papel das cooperativas agropecuárias no financiamento dos produtores rurais. In: 46th Congress, July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brasil. Sociedade Brasileira de Economia, Administracao e Sociologia Rural (SOBER), 2008.

[10] LEITE, Sergio Pereira; JUNIOR, Valdemar João Wesz. Estado, políticas públicas e agronegócio no brasil: revisitando o papel do crédito rural. Revista Pós Ciências Sociais, v. 11, n. 22, 2015.

[11] MELO, Marcelo Miranda; MARINHO, Émerson Lemos; SILVA, Almir Bittencourt. O impulso do crédito rural no produto do setor primário brasileiro. Revista Nexos Econômicos, v. 7, n. 1, p. 9-36, 2015.

[12] MESQUITA, Fernando Campos; ALVES, Vicente Eudes Lemos. Globalización y transformacióndelpaisaje agrícola en América Latina: lasnuevasregiones de expansión de la soja en Brasil y la Argentina. Revista Universitaria de Geografía, v. 22, n. 2, p. 11-42, 2013.

[13] MIRANDA, Roberto. O Agronegócio da Soja no Brasil: do Estado ao Capital Privado. Novos Rumos Sociológicos, v. 1, n. 2, 2015

[14] MIRANDA, R. S. Ecologia política da soja e processos de territorializaçãoda soja no Sul do Maranhão. 2011. 203f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Centro de Humanidades, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

[15] PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO DOS BIOMAS BRASILEIROS POR SATÉLITE. Monitoramento do biomacerrado 2009/2010. Brasília, DF: MMA/IBAMA/PNUD, 2011.

[16] REZENDE, Gervásio Castro de. Ocupação agrícola e estrutura agrária no cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e da tecnologia. 2002.

[1] ROSA, Silvia. Real tem segunda maior perda no mundo ante o dólar em 2015. Disponível em < http://www.valor.com.br/financas/4374692/real-tem-segunda-maior-perda-no-mundo-ante-o-dolar-em-2015> Acessado em Março, 2016.

[17] SILVA, Ivanir Maia da. Caracterização da cadeia agroindustrial da soja na região do Alto Uruguai gaúcho e análise das inter-relações de seus agentes participantes. 2000.

[18] UOL ECONOMIA. Disponível em <economia.uol.com.br> Acessado em Março, 2016.

Autores

AUTORES

José Henrique Porto Silveira (Organizador)

Bacharel e licenciado em Psicologia pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG (1977) e Faculdade de Educação da UFMG (1988); Especialização em Percepção Ambiental – Instituto de Geociências da UFMG (1987); Mestre em Gestão e Auditoria Ambiental, área de concentração: Educação Ambiental (2013). Analista de Meio Ambiente.

Ailson Renan Santos Picanço

Mestre em Engenharia de Produção e de Manufatura (2016), na área de Pesquisa Operacional, pela Universidade Estadual de Campinas. Doutorando em Pesquisa Operacional pelo Programa ITA/Unifesp. Graduado de Engenharia de Produção pela UEPA (2014). Tem experiência em modelagem matemática, métodos quantitativos de apoio à decisão, programação linear e programação inteira-mista. Desenvolve pesquisas na área de engenharia de confiabilidade, simulação de eventos discretos, modelagem matemática e Lean Manufacturing.

Alan Santos de Oliveira

Mestre em Ciências Contábeis pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis (PPGCC) da UFPB. Graduado em Ciências Contábeis e Especialista em Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ. Professor Assistente do Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ . Tem experiência em pesquisas na área de contabilidade, com ênfase em Contabilidade para usuários internos

Aldreen Calabria Soares Santos

Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF), com Graduação em Administração de Empresas. Tem experiência em Finanças e Marketing, atuando, em especial, em organizações do Terceiro Setor.

AUTORES

Alessandro Lucas da Silva

Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de São Paulo (2001) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (2004). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo. Atuou como engenheiro de desenvolvimento de processos na Embraer. Foi professor assistente doutor na Universidade Estadual Paulista - UNESP no período de 2010 a 2012. Atualmente é professor assistente doutor na Universidade de Campinas - UNICAMP no curso de Engenharia de Produção.

Alice Jales Rodrigues

Técnica em mecânica industrial. Tecnóloga em petróleo e gás. Engenheira de produção. Pós-graduada em gestão ambiental com ênfase em auditoria e perícia"

Amilton Fernando Cardoso

Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação de Engenharia Aeronáutica e Mecânica na Área de Produção - Ita/CTA (São José dos Campos/SP). Graduado em Ciências Contábeis pela Univali (Itajaí/SC). Pesquisador nas áreas de Gestão de Projetos, Economia Industrial, Desenvolvimento Regional, Arranjos Produtivos Locais, Custos Industriais e Empreendedorismo. É professor universitário da Unifebe - Centro Universitário de Brusque e da Faculdade São Luiz na cidade de Brusque/SC.

André Andrade Longaray

Doutor em Engenharia de Produção, mestre e bacharel em Administração. Professor Concursado da Universidade Federal do Rio Grande-FURG desde 1998. Atualmente é Coordenador do curso de Mestrado Profissional em Administração Pública - PROFIAP/FURG e do curso de pós-graduação em Gestão Pública Municipal (UAB/PNAP/CAPES). Já coordenou o Curso de Mestrado Acadêmico em Administração - PPGA/FURG (2015-2016) e o Curso de pós-graduação em Gestão Empresarial da FURG (1999-2001). Também foi coordenador do Curso de Graduação em Administração em três oportunidades (2014) - (2005/2006) - (2000). Docente permanente do Mestrado Acadêmico em Administração, do Mestrado Acadêmico em

AUTORES

Contabilidade e do Mestrado Profissional em Administração Pública da FURG. Professor do MBA em Gestão de Negócios da UFPEL. É Líder do LabSADi (Laboratório de estudos e pesquisas em metodologias de sistemas de apoio à decisão). Avaliador do periódico internacional EJOR (European Journal of Operational Research), e dos periódicos nacionais Revista Produção Online, Independent Journal of Management & Production, Revista Exacta de engenharia de produção, Revista Contemporânea de Contabilidade, Revista GEPROS, Revista Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento, Revista Perspectiva e Revista de Negócios da FURB. Referee do ENEGEP, SIMPEP, ESUD e CNEG. Autor do livro Introdução à Pesquisa Operacional, publicado pela editora Saraiva e co-autor do livro Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade, publicado pela editora Atlas. Já orientou 74 trabalhos de pesquisa, entre trabalhos de conclusão de curso, monografias de pós-graduação e iniciação científica. Possui 123 trabalhos científicos publicados em Anais de Congressos e 34 artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais.

Andrea Cristina Dorr

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Santa Maria (2001), mestrado em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (2004) e PhD em Economia na Universidade de Hannover, Alemanha (2009). Realizou estágio na Organizações das Nações Unidas (ONU) em Viena, Áustria em 2008. Atualmente é Professora Adjunta do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural do Centro de Ciências Rurais, Professora Permanente junto ao Programa de Pós-graduação em Extensão Rural da Universidade Federal de Santa Maria-RS.

Andreia Marques Rodrigues

Aluna de graduação em administração UNEB DEDC Campus XII e membro do GEPDIS "Grupo de Estudo e Pesquisa, Desenvolvimento Regional, Inovação e Sustentabilidade".

AUTORES

Antônio Carlos de Francisco

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Atualmente é professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e professor dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (Mestrado e Doutorado) da UTFPR, Campus Ponta Grossa. Atua na área de Engenharia de Produção, principalmente nos temas que envolvem a gestão do conhecimento, gestão da inovação, educação corporativa, ensino de engenharia, qualidade de vida e qualidade de vida no trabalho.

Antônio Leandro Silva de Sousa

Graduação em Ciências Contábeis pela Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo (FEAAC) na Universidade Federal do Ceará (UFC). Durante a graduação atuou como bolsista desenvolvendo atividades coletivas, de caráter interdisciplinar que envolvem a pesquisa, o ensino e a extensão, por meio do Programa de Educação Tutorial - PET. Atualmente é servidor da Universidade Federal do Ceará, atuando como Conformista de Registro de Gestão desta universidade. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Ciências Contábeis. Áreas de Interesse: Controladoria, Governança Corporativa e Responsabilidade Socioambiental.

Aurea Milene Teixeira Barbosa dos Santos

Bacharel em Engenharia de Produção pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (Faculdade Estácio de Belém). Mestranda em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará. Trabalhou como Presidente da equipe Enactus Estácio Belém, desenvolvendo projetos voltados para o empreendedorismo social e atua como gestora de uma equipe esportiva de Rugby. Tem experiência na área de Empreendedorismo, empreendedorismo Social, gestão, sistema de produção, projetos e otimização.

Bruna Baia da Cunha

Graduada em Engenharia de Produção pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (Faculdade Estácio de Belém), período sanduíche em

AUTORES

Engenharia Industrial e Gestão pela renomada Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em Portugal. Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará. É pesquisadora parceira junto à Secretaria de Educação do Estado do Pará, atuando em estudos de filas no setor público.

Bruna dos Santos

Graduada em Engenheira de Produção Agroindustrial na Universidade Estadual do Paraná. Pesquisador do GMPAgro - Grupo de Pesquisa em Materiais Agroindustriais da Universidade Estadual do Paraná-UNESPAR. Atuando no setor de Planejamento e Controle da Produção como Analista responsável pela Gestão de Estoque.

Bruno Souza Fernandes

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2010), mestrado em Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2012) e doutorado em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia (2015). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase geral em pesquisa operacional e gestão de projetos. Tem experiência também na área de Engenharia de Materiais, com ênfase geral em polímeros, corrosão, compósitos e caracterização de materiais. Atualmente é professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, lotado no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade.

Camila Souza de Andrade

Possui graduação em Gestão Ambiental (Bacharelado) pela Universidade Federal da Grande Dourados, Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela mesma instituição de ensino. Atualmente é professora contratada da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul campus Coxim, no curso de graduação em Gestão Ambiental. Tem experiência na área de Ciências Ambientais, desempenho ambiental, indicadores ambientais, polímeros biodegradáveis, desenvolvimento de biofilmes.

AUTORES

Carlos Eduardo Lopes Da Silva

Mestre em Engenharia de Produção, com ênfase em Estratégia, gestão e finanças empresariais, pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e graduação em Engenharia de Produção, também pela UFF. Atua principalmente nas áreas de Inovação; Empreendedorismo; Gestão Empresarial; Gestão de Processos; Parques Tecnológicos e Desenvolvimento Regional; Atualmente é Professor Assistente do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro, campus Macaé, e Coordenador da Incubadora de Empreendimentos Tecnológicos.

Carlos Frederico De Oliveira Barros

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1979), mestrado em Engenharia de Produção - COPPE/UFRJ-Coordenação dos Programas Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (2005) e doutorado no Programa de Engenharia de Produção - COPPE/UFRJ - Coordenação dos Programas Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (2010) na área de concentração de Avaliação de Projetos Industriais e Tecnológicos, tendo desenvolvido tese que aborda parques tecnológicos. Atualmente é Coordenador do LABRISK - Laboratório de Engenharia de Alta Complexidade do Depto.Engenharia - ICT da Universidade Federal Fluminense - UFF, focado em Gestão de Riscos, Automação e Projetos Industriais de Engenharia de Soluções Ambientais através de tratamento térmico de pirólise de resíduos sólidos urbanos (lixo) e hospitalar, medicamentos, descontaminação e logística reversa para geração de energia elétrica. É pesquisador sênior do GARTA - Grupo de Análise de Risco Tecnológico e Ambiental da COPPE/UFRJ - Coordenação dos Programas Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, tendo desenvolvido projeto de riscos estratégicos associado à localização de sites nucleares usando lógica fuzzy e EPRI Site Guide para Eletronuclear, sendo também pesquisador do LABFUZZY, Laboratório de Modelagem Matemática da COPPE/UFRJ em aplicações de Engenharia de Confiabilidade Humana e Risco em instalações portuárias e mega infraestrutura hídrica. É professor adjunto da Universidade Federal Fluminense - UFF na área de Gestão de Risco e Automação. Tem experiência profissional de 37 anos na área de Engenharia de Produção, Gestão de Risco, Localização Industrial, Gestão de Projetos, Sistemas de Informação Industriais (ERP), Engenharia da Confiabilidade, Métodos de Apoio a Decisão, Tecnologias aplicadas a Produtividade, Administração de Empresas, e Gestão de Negócios, atuando nas atividades de gerência de produção, planejamento industrial e estratégico, engenharia do produto,

AUTORES

engenharia de projeto, engenharia de processos, projetos de produtividade, garantia da qualidade, automação industrial, custos industriais, tecnologia da informação, uso de lógica fuzzy e sistemas multicritério de apoio a decisão, sistemas industriais /ERP, logística, planejamento e controle da produção(PCP), marketing industrial, economia da tecnologia, gestão da inovação, planejamento e controle de chão de fábrica, criação de projetos da indústria criativa e engenharia do entretenimento. Ao longo da sua carreira, atuou academicamente na Universidade Federal do Rio de Janeiro, tendo dado aulas em Sistemas Industriais na graduação em Engenharia de Produção e atualmente na disciplina de Engenharia de Riscos em Eventos no MBA de Gestão da Cultura e MBA em Produção Cultural - UCAM - Universidade Cândido Mendes. Perfil de gestor profissional tendo experiência executiva, consultiva e acadêmica enriquecedora obtida em 30 anos de atividades em corporações de grande porte multinacionais e nacionais, tais como o grupo americano EXXON, grupo canadense Alcan, grupo belga Solvay e grupo inglês Courtaulds Coatings. Tendo vivência nos segmentos da industria petrolífera, industria minero-metalúrgica, industria química de tintas, industria têxtil, industria de insumos siderúrgicos, consultoria executiva empresarial, industria da metalurgia do alumínio, industria das embalagens plásticas, engenharia do entretenimento, industria criativa e banking services. Atuo como membro e/ou participante da diretoria em entidades como: ABRISCO - Associação Brasileira de Risco, Segurança de Processo e Confiabilidade, Associação Comercial do Rio de Janeiro - ACRJ associado e conselheiro do Conselho Empresarial de Inovação e Tecnologia-2006/2009, Associação Brasileira de Veículos Elétricos - ABVE Sócio-fundador - 2007 e membro do Conselho Deliberativo 2008-2014, Instituto de Engenharia Legal - RJ -IBAPE, Associação Fluminense de Engenheiros e Arquitetos - AFEA, Sobrapo - Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, Sociedade Brasileira de Engenharia de Tel

Carlos Maurício Duarte de Alcântara

Engenheiro Químico (UFRRJ). Pós-graduação em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo (UFBA). Experiência nas gestões de operação e processo, pessoas (Empresas). Gestão de operação em plantas de processo: Central de Resíduos, Regeneração de Óleo, Tratamento de Águas e Efluentes industrial e sanitário, Ácido Sulfúrico, Eletrólise de Cobre, Sulfato de Níquel, Metais Preciosos e Sais de Bário. Participação em projetos e implantação de plantas industriais tais como Trióxido de Enxofre Líquido, Tratamento de Águas e Efluentes, Central de resíduos Siderúrgicos e unidade de regeneração de óleo. Pesquisa e

AUTORES

desenvolvimento Indústrias Petroquímicas e Petrobrás (Uso da água e efluentes - TECLIM). Projeto “UFBA na Copa”. Peru - Estação de Tratamento de Efluentes.

Celia Kimiê Matsuda

Possui graduação em Física pela Universidade Estadual de Maringá (1998), mestrado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (2001) e doutorado em Física - Uem/Uel pela Universidade Estadual de Maringá (2008). Tem experiência na área de Física, com ênfase em Espectroscopia Mössbauer, atuando principalmente nos seguintes temas: refinamento rietveld, pirocloros, raios x, mössbauer spectroscopy e pyrochlores.

Claudia Maria Dias Guerra Disconzi

"Graduada em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Pampa. Especialista em Ergonomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Administração - Universidade Federal do Pampa. Bolsista Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)"

Cláudio Arcanjo de Souza

Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (2000), mestrado e doutorado em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (2008), na área de concentração de Celulose e Papel, com sistemas de controle e tratamento de efluentes industriais. Desenvolveu diversos trabalhos em sistemas de controle e gestão ambiental no setor industrial, sobretudo no setor de celulose e papel. Foi consultor ambiental da Votorantim Celulose e Papel e Fibria Celulose Sul Mato-grossense Ltda. Tem experiência na área de Ciências Ambientais, com ênfase em Ferramentas de Gestão e Controle Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: celulose e papel, resíduos sólidos, emissão atmosféricas, efluentes industriais, controle preventivo da poluição, minimização de perdas, contabilidade ambiental, gerenciamento de riscos ambientais e gestão de processos ambientais industriais. Atualmente é professor Adjunto da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul, onde atua na área de sistemas de controles ambientais industriais e leciona as seguintes disciplinas: Tratamento e

AUTORES

Controle de Efluentes Líquidos, Controle Preventivo da Poluição, Avaliação e Gerenciamento de Riscos Ambientais, Sistema de Gestão Florestal, Sistema de Gestão Ambiental e Certificação, Planejamento e Gerenciamento de Projetos Ambientais e Auditoria Ambiental.

David de Franca Arcoverde

Graduado em Educação Física pela Universidade Federal de Pernambuco, com experiência empreendedora e gerencial no mercado do fitness. Atualmente é Mestre em Gestão Empresarial pela FBV/DeVry, atuando na gestão de serviços em IES. Tem experiência na área de educação corporativa e desenvolvimento de equipes, além de lecionar em cursos de graduação e pós-graduação.

Elaine Christine de Magalhaes Cabral-Albuquerque

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Alagoas (1997), mestrado (2000) e doutorado (2005) em Engenharia Química na área de Desenvolvimento de Processos Biotecnológicos pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Foi pesquisadora na Universidade Federal da Bahia no período de 2006 a 2009, onde ajudou a implantar e consolidar a linha de pesquisa em sistemas de liberação lenta e controlada (drug delivery systems - DDS). Atualmente é docente da Universidade Federal da Bahia onde ministra disciplinas pelo Departamento de Engenharia Química e pelo programa de pós graduação em Engenharia Industrial (PEI-UFBA). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em produção de micro e nanopartículas de liberação controlada e veiculação de bioativos de plantas medicinais.

Eliane Pinheiro

Doutoranda e Mestre em Engenharia de Produção (UTFPR), ambos na linha de pesquisa em Gestão da Sustentabilidade em Sistemas Produtivos. Especialização em Criação e Desenvolvimento de Produto de Moda (UNIPAR). Bacharel em Moda (UEM). Professora Assistente do Curso de Moda – ênfase em Modelagem e Desenvolvimento de Produto, do Departamento de Design e Moda, da Universidade Estadual de Maringá.

AUTORES

Emmanuel Aldano De Franca Monteiro

Experiência na área de gestão atuando como analista de logística, processos e sistemas de gestão com foco em programas de melhoria contínua da qualidade, controle e produtividade. Experiência também com análise, dimensionamento e modelagem de rotinas (mapeamento de processos) e pesquisa operacional, atuando também com planejamento estratégico, indicadores chaves de performances, gestão de fluxos logísticos, gestão de filas e transportes (Ferramentas de Bussines Intelligence - BI). Atuou também como docente em nível de graduação e pós graduação (lato sensu) nas disciplinas: logística, produção, gestão financeira e gestão de sistemas de informação e conhecimento.

Euclides Santos Bittencourt

Professor da Universidade do Estado da Bahia -UNEB. Pesquisador do GEPDIS "Grupo de Estudo e Pesquisa, Desenvolvimento Regional, Inovação e Sustentabilidade". Atuou com consultor do associativismo e cooperativismo no SEBRAE, no período de 2004 a 2014. Militante do Movimento Negro Unificado desde a década de 90. Graduado em Economia (Católica-1992), Especialização em Auditoria Contábil (Faculdade Visconde de Cairu), Especialização e Mestrado em Engenharia de Produção (UFSC -2005 a 2008). Atualmente é doutorando em Engenharia Industrial -PEI /UFBA. Área de pesquisa: resíduos sólidos, economia solidária (trabalho associado), incubadoras de base tecnológica e populares; e avaliação sociotécnica da cadeia de suprimento de manufaturas e industrias.

Fabiana Raupp

Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2001) e mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento e controle da produção, produção enxuta, sustentabilidade, produção mais limpa e mecanismo de desenvolvimento limpo, indicadores de desempenho ambiental. Atuo como professora na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, no curso de Engenharia de Produção.

AUTORES

Fábio Eduardo Franco Rodrigues Ferreira

Graduação em Física pela Universidade Federal do Ceará (2007), mestrado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos - Universidade Federal do Ceará (2011) e doutorado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos - Universidade Federal do Ceará (2016). Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal do Ceará - Campus Canindé. Pesquisa na área de modelagem matemática e métodos numéricos aplicados a sistemas de distribuição de água e adutoras. Desenvolve, também, pesquisa na área de Avaliação Educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: Análise multivariada e Álgebra Multilinear aplicadas a avaliação educacional.

Fabrício Molica de Mendonça

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Graduado em Administração pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Pesquisador nas áreas de Desenvolvimento Regional, Arranjos Produtivos Locais, Gestão de MPE, Gestão Pública, Logística Revesa, Estrutura e Análise de Projetos, Custos Industriais. Professor do Departamento de Ciências Administrativas e Contábeis da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Atua no mestrado acadêmico do CEFET-BH e no mestrado profissional PROFIAP/UFSJ. Autor do livro: Formação, desenvolvimento e estruturação de Arranjos Produtivos Locais.

Felipe Lira Formiga Andrade

Coordenador Administrativo do Curso de Engenharia Civil e Professor DNS III da Universidade Potiguar - Campus Mossoró/RN, Ex Conselheiro do CREA-RN, possui graduação em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2006) e mestrado em Engenharia Mecânica também pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2009). Tem experiência na área de Engenharia de Materiais com ênfase na Caracterização, Desenvolvimento e Processamento de Materiais Cerâmicos.

Fernanda de Carvalho Coqueijo Fidalgo

Engenheira de Produção pela UFBA. Pós-graduanda em Gerenciamento de Projetos pela FGV. Trainee de Supply Chain na Unilever Brasil.

AUTORES

Fernando Henrique Lermen

Graduado em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná. Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Estudante Pesquisador do GMPAgro - Grupo Multidisciplinar de Pesquisas Agroindustriais da UNESPAR. Estudante Pesquisador do GEDEPRO - Grupo de Gestão em Projetos de Produto da UFRGS.

Francisco de Assis de Souza Filho

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (1990), mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (1995) e doutorado em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2006). Atualmente é professor do departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará (2008-atual). Foi coordenador do programa de pós-graduação em recursos hídricos, saneamento e geotecnia (POS DEHA) no período 2011-2015. É membro do Comitê de Assessoramento de Engenharia e Ciências Ambientais do CNPq, da Comitê Assessoramento da FUNCAP e serve como analista de projetos para diversas Fundações Estaduais de Apoio a Pesquisa. Coordena o Grupo de Pesquisa & Gerenciamento do Risco Climático para a Sustentabilidade Hídrica; da UFC. É Pesquisador Associado do Columbia Water Center da Universidade de Columbia em Nova Iorque (2006-atual). Palestrante em eventos internacionais em universidades, entre outros, na Columbia, Harvard e Universidade de Illinois em Urbana-Champaign. Desenvolve pesquisas na área de Recursos Hídricos, com ênfase nos seguintes temas: alocação de águas, economia e planejamento dos recursos hídricos, clima e recursos hídricos, operação de reservatórios e qualidade da água. Foi funcionário da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), 1994-2007, tendo participado da implantação da mesma como chefe do departamento de estudos e projetos. Foi Gerente de Planejamento Técnico da Secretária de Recursos Hídricos do Ceará responsável pela coordenação técnica dos projetos do Banco Mundial Prourb, Proagua e Progerirh (1999-2001). Foi Presidente da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), (2001-2006). Foi Professor da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) (1995-2003). Foi membro do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e presidiu a Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos durante a elaboração do Plano Nacional (2005-2006). Foi Presidente da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (2008-2009). Desenvolveu projetos como coordenador de projetos e redes

AUTORES

com diferentes organizações nacionais e internacionais entre estas: CNPq, FINEP, ANA, CGEE, ONS, FUNCEME, Ministério da Integração e Banco Mundial e regionais COGERH (CE), CAGECE (CE), COMPESA (PE), APAC (PE).

Giuliano Cunha Coutinho

Mestrado em Engenharia Civil (stricto sensu) foco na Área de Concentração 1 da UFF (Universidade Federal Fluminense): Gestão, Produção e Meio-Ambiente; Pós-graduado (Lato sensu) com MBA em Gerenciamento de Projeto pelo LabCEO/UFF - metodologia PMI (Project Management Institute); Graduado - Arquiteto e Urbanista (em 1998) pelo Instituto M Bennett (IMB/FIB) Rio de Janeiro. Artigos Científicos publicados no X Congresso Nacional de Excelência em Gestão (CNEG), vinculado a RSEI - Responsabilidade Social Empresarial Interna que versa sobre diretrizes para implantação nas organizações; ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção) - XXXIV Encontro Nacional sobre Engenharia, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável (em 2014) Curitiba/PR - Sobre a Cadeia de valor e a R.S.E. É Docente na Universidade Salgado de Oliveira e ministra as disciplinas: Projetos Viários e Pavimentação, Materiais de Construção II, Técnicas de Construção Civil I e II. Foi Manager de projetos importantes como a implantação do sistema de defesa no Oriente Médio para as Forças Armadas de U.A.E. (Emirados Árabes Unidos); Gerenciou a construção de Postos de Abastecimento na África (Angola); Responsável por obras de edificações residenciais, comerciais, industriais, petrolíferas, termoelétrica e militares em diversos Estados brasileiros; Executou reformas em hospitais, universidades e hotéis. Atuou em diversos projetos de telecomunicações de grandes porte e montagem de torres. Detém experiência de liderança principalmente em ambientes complexos, multiculturais e de conflituosos. Eficaz comunicação escrita e oral, domina múltiplas ferramentas de gestão e língua inglesa. Profissionalmente realizou diversos treinamentos e obteve certificações internacionais.

Glauber Araújo Alencar Cartaxo

Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica (2003), mestrado em Engenharia Ambiental Urbana (Construção Civil) pela Universidade Federal da Bahia (2011) e especialização em Docência do Ensino Superior (2009) como também especialização em Tecnologia e Gerenciamento de Obras (2012). Atuou como Engenheiro de Produção na área de Engenharia de

AUTORES

Produção, com ênfase em Planejamento, Projeto e Controle de Sistemas de Produção, Desenvolvimento de Produtos, Logística e Logística reversa. Atualmente é Coordenador da Agência de Inovação da Universidade Salvador/UNIFACS, atuando como Professor Adjunto na Universidade Salvador - UNIFACS/Laureate International Universities. Tem experiência na Área Inovação Tecnológica, Marketing aplicado, Área de Planejamento e Controle da Produção, Gestão de Projetos, Sistemas de Gestão da Qualidade, Gestão e Mediação, Programa de Gerenciamento de Resíduos, Gestão Sustentável do Ambiente Construído.

Iara Tammela

Possui graduação em Engenharia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1999), mestrado em Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE/UFRJ (2004) e Doutorado em Engenharia de Produção também pela COPPE/UFRJ (2009) . Atualmente é professora do curso de Engenharia de Produção do Pólo Universitário de Rio das Ostras PURO/UFF. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional, atuando principalmente nos seguintes temas: logística, vantagem competitiva e competição baseada no tempo como um diferencial competitivo.

Isabelle Carlos Campos Rezende

Mestre em Ciências Contábeis (UnB/UFPB/UFRN). Professora de Ciências Contábeis da Universidade Federal da Paraíba.

Jackeline Lucas Souza

Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual do Ceará (1994), mestrado em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (2007) e doutorado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos (2011-2014) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente é professor Adjunta da Universidade Federal do Ceará (UFC) do Departamento de Ciências Contábeis. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Ciências Contábeis, atuando principalmente nos temas: planejamento tributário, gestão ambiental, gestão de recursos hídricos, valoração econômica dos recursos ambientais, mensuração e custeio dos recursos hídricos, pegada hídrica na construção civil.

AUTORES

Jaqueline Carla Guse Mauricio Leite

Mestrado em Ciências Contábeis pela Universidade Regional de Blumenau (2015), Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Santa Maria (2013), Técnica em Contabilidade Pela Faculdade Santa Clara (2008). Docente no Centro Universitário Franciscano (UNIFRA).

Joao Luiz Cuareli Alecio

"Graduado em Engenharia de Produção Agroindustrial (Universidade Estadual do Paraná - Campo Mourão). Pós Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões) - Em andamento. Participação em programa de iniciação cientifica com projetos voltados a sustentabilidade - Bolsista CNPq 2014. Experiência profissional: Estagiário Aurora Alimentos 2015; Monitor de produção Aurora Alimentos (Atual)."

José Beniezio Eduardo De Carvalho Da Silva

Graduado em Administração;Pós Graduando em Estudos Latino Americano na Escola Nacional Florestan Fernandes - ENFF em parceria com a Universidade de Juiz de Fora;Artigos que escreve para :Revista Alumeia da CPT - Edição 2- Outubro de 2015. Titulo do Artigo - Comunidades Lutam Para defender seu território e Desafios da Juventude Camponesa. Militante do Movimento Pela Soberania Popular na Mineração; Educador Popular da Comissão Pastoral da Terra Sul e Sudoeste da Bahia. Escrevo texto para o site CPT Bahia e CPT Nacional.

José Carlos Costa da Silva Pinto

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (1985), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1991). Atualmente é professor Titular do Programa de Engenharia Química da COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, e Diretor Executivo do Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro. É membro dos comitês editoriais das revistas Macromolecular Reaction Engineering, Macromolecular Materials and Engineering e Canadian Journal of Chemical Engineering, publicadas pela Wiley. É também membro

AUTORES

do comitê editorial da revista Polímeros: Ciência e Tecnologia, editada pela ABPol. É membro titular da Academia Brasileira de Ciências desde 2010 e da Academina Nacional de Engenharia desde 2014. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase geral em reatores químicos, e ênfase particular na área de modelagem, simulação e controle de sistemas de polimerização. Já publicou mais de 300 artigos técnicos em revistas científicas e conta com mais de 5000 citações nas bases "Web of Science", "Scopus" e "Google Scholar" (sendo mais de 4000 totalmente independentes), com fator H igual a 37 (em 20/02/2017).

Joselice Moura Silva Oliveira

Aluna de graduação em administração UNEB DEDC Campus XII e membro do GEPDIS "Grupo de Estudo e Pesquisa, Desenvolvimento Regional, Inovação e Sustentabilidade".

Kalline Pinheiro da Câmara

"Professora Universitária na instituição Universidade Potiguar. Engenheira Civil. Pós-graduada em gestão ambiental com ênfase em auditoria e perícia"

Kleber Jacinto

Coordenador Acadêmico dos cursos de Pós Graduação em Engenharia, Coordenador Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica e Professor DNS III da Universidade Potiguar - Campus Mossoró/RN; Gestor de Segurança da Informação da Universidade Federal Rural do Semi-árido; graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal Rural do Semi-árido. Tem experiência em Automação Industrial e Residencial, projetos de redes de comunicação e inteligência Artificial.

Laís Machado

Atua como Professora de Ergonomia na Universidade do alto vale do Itajaí (UNIDAVI). Doutoranda em Ergonomia pelo Departamento de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC . Participação do Grupo de Pesquisa G-METTA: Grupo Multidisciplinar de Ergonomia do

AUTORES

Trabalho e Tecnologias Aplicadas (UFSC/CNPq). Mestrado em Ergonomia pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2014). Especialização em Didática e Interdisciplinaridade pela FMP/SC (2012). Possui graduação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (2011). Tem experiência na área de Desenho Industrial, com ênfase em Ergonomia, Usabilidade, atuando principalmente nos seguintes temas: Design de Interfaces, Metodologias de análise de Usabilidade, Novas Tecnologias, Usabilidade de interfaces sensíveis ao toque.

Larissa Guimaraes Tavares de Menezes

Graduanda em Engenharia Produção pela Universidade Federal da Bahia - UFBA, iniciando sua experiência como estagiária no ramo da indústria química pela Braskem S.A. de junho de 2014 a novembro de 2015 e automotiva pela Continental a partir de junho de 2016 até o presente momento. White Belt certificada pela Braskem S.A. com formação complementar através de cursos relacionados às áreas de Qualidade, Planejamento e Controle da Produção, Pesquisa Operacional e Gestão de Projetos.

Leandro Dela Flora Cruz

"Pós Graduado em Gestão de Projetos pela Fundação Getulio Vargas. Engenheiro de Produção formado pela Universidade do Estado do Pará. Com graduação sanduíche na Ecole des Mines de Douai, França, por meio do programa Ciência Sem Fronteiras, como bolsista da CAPES."

Lizandra Garcia Lupi Vergara

Arquiteta e Urbanista com Mestrado (2001) e Doutorado (2005) em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na área de Ergonomia. Professora Associada na Graduação (DEPS) e Pós-graduação (PPGEP) da Engenharia de Produção, e na Pós-Graduação em Arquitetura (PosARQ) da UFSC. Professora em cursos de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho e Arquitetura de Interiores. Atua como Editora Chefe da Revista Iberoamericana de Engenharia Industrial - IJIE (Iberoamerican Journal of Industrial Engineering). É líder do grupo de pesquisa GMETTA (UFSC-CNPq), desenvolvendo pesquisas nas áreas: Ergonomia, Saúde e Segurança Ocupacional, Produtos com Inovação

AUTORES

Tecnológica, Usabilidade, Arquitetura, Acessibilidade e Tecnologias Assistivas.

Lucas Antônio Risso

Mestre em Engenharia de Produção e de Manufatura (2016), na área de concentração Pesquisa Operacional e Gestão de Processos, pela Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), onde também obteve o título de bacharel em Engenharia de Manufatura (2013). Possui curso técnico em Mecânica pelo Colégio Técnico de Limeira - COTIL/UNICAMP (2008). Atuou como engenheiro na empresa Bobst Group (2016), em Itatiba-SP. Em 2012, participou de um Summer Programme na Oxford University (Inglaterra). Possui interesse pelo tema layout de fábrica, e busca compreender e otimizar processos por meio do uso de modelos de simulação discreta e de técnicas de medição de desempenho.

Luis Antônio Sousa Rodrigues Júnior

"Graduado em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Pampa. Cursando Especialização em Auditoria e Perícia Contábil – Faculdade Educacional da Lapa. Assistente em Administração - Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé"

Marcelo Almeida

Bacharel em Administração de Empresas pela UNISUL (2010), Especialista em Gestão Pública pela UFPB (2000), Mestre em Operações Militares (Logística Militar) pela EsAO (2002), Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Transportes da UnB (2014) e integrante do Grupo de Inovação e Pesquisa em Transportes do PPGT/UnB (pesquisador). É Oficial Superior do Exército Brasileiro e Professor. Possui experiência em Coordenação de Cursos Pós-graduação, nas áreas de Gestão Estratégica em Logística e Gestão Empresarial. Presta assessoria organizacional nas áreas de Logística e Administração Pública, em atividades de Planejamento Estratégico, BSC, Gestão de Riscos Corporativos, Mapeamento de Processos, Indicadores de Desempenho, Implantação de Programas de Qualidade e Elaboração de Projetos.

AUTORES

Marciano Meira Severo

Marciano Meira Severo possui graduação em Administração pela FURG (2014). Atuação como bolsista voluntário de pesquisa do LabSADi/FURG (Laboratório de estudos e pesquisas em metodologias de sistemas de apoio à decisão),

Marcus Augusto Vasconcelos Araujo

"Doutor em Administração pela UFPE, possui larga experiência gerencial em empresas multinacionais nas atividades de Gestão de Serviços,CRM, Gestão de Operações e Gestão de Riscos, áreas nas quais também atua comopalestrante, pesquisador e professor.

Atualmente é Professor Adjunto da UPE e do Mestrado Profissional em Gestão Empresarial (MPGE) da Devry/FBV, onde coordena o grupo de pesquisa MSC - Marketing, Serviços e Consumo."

Mariângela Kretzer Martins

Mestre em Administração de Empresas pela Universidade do Vale do Itajaí – Univali (2007), Especialização em Didática e Interdisciplinaridade pela FMP/SC (2012), Especialização em Gestão Pública pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC (2011), Especialização em Serviços Compartilhados pelo SENAI – departamento Regional de Santa Catarina. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração de Recursos Humanos, atuando principalmente nos seguintes temas: treinamento, responsabilidade social, balanço social, tipos acidentes, stakeholders e Clima organizacional. Capacitado como examinador Movimento Catarinense de Excelência e Programa Nacional de Qualidade.

Marivane Vestena Rossato

Professora Associada da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Coordenadora do Grupo de Pesquisa Estudos em Ciências Contábeis/UFSM. Possui Doutorado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (2006); Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSM (2000) e Graduação em Ciências Contábeis pela UFSM (1996).

AUTORES

Michelle Merlino Lins Campos

Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas Computacionais (UFF), possui especialização com MBA em Gestão Empresarial com ênfase em Logística (FGV), possui especialização internacional em Gestão Estratégica e Marketing Internacional (La Verne), cursando MBA em Gerenciamento de Projetos (UFF), graduada em Administração pelo Centro Universitário Serra dos Órgãos. Atuou como Pesquisadora no Projeto de Planejamento Estratégico da Anvisa 2010/2020 na Universidade Federal Fluminense. Atuou como consultora para levantamento de práticas de gestão da Natura Cosméticos S/A. Trabalhou como pesquisadora plena no projeto de Modelo de gestão da Informação e do Conhecimento da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT). Trabalhou como consultora no Centro para Inovação e Competitividade - CIC no projeto de Desenvolvimento de unidade de aproveitamento energético de resíduos através de tecnologia de pirólise a tambor rotativo na aplicação de solução socioambiental de Furnas Centrais Elétricas. Atualmente atua como analista de projetos no Laboratório de Empreendimentos Inovadores - LEI (UFF) e ministra aulas na Faculdade Cenecista de Rio das Ostras para os cursos de graduação em Administração e Engenharia de Produção. Com experiência na área de Administração e ênfase em Logística, atualmente estuda e trabalha com Gerenciamento de Projetos, atuando principalmente nos seguintes temas: logística, gestão de empresa, cadeia de valor, planejamento estratégico, gestão de projetos e prestação de contas de projetos.

Milena Batista Dutra de Souza

Especialista em Auditoria e Controladoria e Graduada em Ciências Contábeis

Milton Jonas Monteiro

Doutorando e mestre (2013) em Logística e Gestão no Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília (UnB); possui Bacharel em Administração de Empresas pela mesma universidade (2009) e formação complementar, nível mestrado, em Diplomacia pelo Instituto Rio Branco - Itamaraty (2010). Tem experiência em pesquisas e docência na área de Administração, atuando principalmente nos temas de Logística Reversa.

Nabi Assad Filho

AUTORES

Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná. Graduado em Administração pela Faculdade Católica de Administração e Economia. Mestre em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá. Professor Assistente da Universidade Estadual do Paraná -UNESPAR. Pesquisador do GMPAgro - Grupo de Pesquisa em Materiais Agroindustriais da UNESPAR.

Paulo Cesar Pereira da Silva

Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal da Paraíba em 2003. Possui mestrado em engenharia de produção pela Universidade Federal da Paraíba, tendo concluído em 2008. Foi chefe do departamento de finanças da companhia de desenvolvimento da Paraíba CINEP no período de 2005 a 2015, atualmente chefia o departamento de administração de crédito da referida companhia. Foi coordenador dos cursos de Ciências Contábeis, no período de 2005 a 2015 e do curso superior de Tecnologia em Gestão Financeira, no período de 2012 a 2015 do centro universitário de João Pessoa - UNIPÊ.

Paulo Henrique Nobre Parente

Doutorando em Ciências Contábeis pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal da Paraíba (PPGCC-UFPB). Atualmente, é Professor Efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Iguatu. Coordenador do Curso Técnico em Comércio (2016-Atual), Gestor de Implantação de Incubadoras (2016-Atual), Membro de Comitê de Ética em Pesquisa (2016-Atual). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Ciências Contábeis, atuando no desenvolvimento de pesquisas com ênfase nas áreas de: Contabilidade, Governança Corporativa e Responsabilidade Social Corporativa.

Paulo Roberto da Silva Munhoz

Paulo Roberto Munhoz é graduado em Psicologia pela Universidade Católica de Pelotas (1980). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande. Especialista em Tecnologia Educacional, tem atuação na área de Psicologia Organizacional e experiência em administração acadêmica e universitária. Membro do LabSADi/FURG (Laboratório de estudos e pesquisas

AUTORES

em metodologias de sistemas de apoio à decisão), atua como pesquisador da área de comportamento organizacional.

Priscilla Ciarlini Delgado de Campos

"Técnico em Petróleo e gás. Tecnóloga em Petróleo e Gás. Engenheira de produção"

Rafael Travincas Pinto

Rafael Travincas Pinto é Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense, MBA em Gerenciamento de Obras e Empreendimentos pelo Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos e Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense. Possui experiência em gerenciamento de projetos, com certificações internacionais no tema, gestão, estratégia e sustentabilidade.

Roberta Montello Amaral

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1993), graduação em Ciências Estatísticas pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas (2000), licenciatura em Matemática pela UNIP (2006), MBA pelo IBMEC (1995), MPA pela FGV (2004), mestrado em Economia Empresarial pela Candido Mendes (2003), mestrado em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2004) e doutorado em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2008). Atualmente é professora do mestrado em Economia e Gestão Empresarial da Universidade Candido Mendes e professora titular do UNIFESO, atuando principalmente nos seguintes temas: índice de preços, bolsa de valores, gráficos de controle, beta contábil, avaliação econômico-financeira de empresas e investimentos.

Roberta Tainã Campos Soares

Bacharel em Engenharia de Produção pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (Faculdade Estácio de Belém). Estuda Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho em Universidade da Amazônia (UNAMA). Trabalhou como estagiária de Engenharia de Produção na Empresa

AUTORES

Embrapa Amazônia Oriental, no projeto ‘’Elaboração do Business Model Generation para uma nova variedade de cupuaçu’’ realizado no Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologia - SPAT.

Rodolfo Cardoso

Rodolfo Cardoso tem Doutorado em Engenharia de Produção com ênfase em Gestão e Inovação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Mestrado em Engenharia de Sistemas Organizacionais pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), sendo graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal Fluminense e em Engenharia de Armamento pelo IME. Nas suas áreas de atuação Rodolfo possui mais de 18 anos em aplicações nas organizações públicas e privadas, dezenas de artigos publicados em revistas e congressos nacionais e internacionais, capítulos e livros. Entre os projetos de consultoria que participou, diversos clientes possuem notoriedade e referência em seus setores de atuação: Área de Negócios do Abastecimento da Petrobras: (Premiada PNQ 2007), CEMIG Distribuição (Finalista PNQ 2011), Coelce (Premiada PNQ 2011), Hemorio (Prêmio Qualidade Rio/Ouro 2004 e 2003, Join Comission da ONU, Américan Associate of Blood Banks), IME (PQRio/Ouro 2003 e PQGF/Prata 2002), 7º Ofício de Notas do Rio de Janeiro (PQRio/Prata 2002 e 1º estudo de Caso Real utilizado pela FNQ) e Delegação de Mulheres Centro RJ (PQRio/Prata 2002). Ao longo de sua trajetória atuou também em projetos de Planejamento Estratégico, Operacionalização estratégica segundo o Balance ScoreCard, Diagnóstico Organizacional e Gestão por Processos. Entre as organizações que atuou destacam-se: Inmetro, Petrobras, Natura, Anvisa, Nitriflex, Bicicletas Caloi, Vice-presidência de tecnologia do Banco do Brasil, Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Cenpes/Petrobras, PESA/Petrobras/Argentina, Biomanguinhos/Fiocruz, BR Distribuidora. Junto a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ) Rodolfo atua como Orientador do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) desde 2006 e Instrutor desde 2001, tendo anteriormente atuado como Examinador Sênior entre 2002 a 2005. Foi premiado por 3 vezes pela FNQ: Examinador Sênior Destaque Nacional 2003, Orientador Destaque Nacional 2007 e Destaque 10 anos em 2009.

AUTORES

Rodrigo Ícaro Pereira Véras

Mestrado em Engenharia Industrial (Universidade Federal da Bahia - UFBA), Especialização em Engenharia de Segurança do trabalho (Universidade Cândido Mendes - UCAM), graduado em Engenharia de Controle e Automação (Universidade Salvador - UNIFACS) e Técnico em Mecânica Industrial (Instituto Federal da Bahia - IFBA) . Tem experiências nas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos, Ferramentas de qualidade, Processos de Produção, Domótica e Automação Industrial com ênfase em Engenharia Mecatrônica, atuando principalmente nos seguintes áreas: hardware e software livres, eletrônica e robótica

Rosana Lopes Lima Fialho

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (1992), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1994) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1998). Atualmente é Professor Associado e Permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Polímeros e Termodinâmica. Atuando principalmente nos seguintes temas: Desenvolvimento de Processos Heterogêneos de Polimerização, Sistemas de Liberação Lenta e Controlada, Equilíbrio de Fases e Integração Energética.

Rubya Vieira de Mello Campos

Graduada em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR/Campus de Campo Mourão - FECILCAM (2008). Especialista em Gestão em Agronegócio pelo Centro Universitário de Maringá - CESUMAR (2009). Mestre em Engenharia pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2012). Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2017). Coordenadora do Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Integrado de Campo Mourão. Pesquisadora do GMPAgro-Grupo de Pesquisa em Materiais Agroindustriais da UNESPAR.

Salvador Ávila Filho

AUTORES

Engenheiro químico (UFBA) e de Processamento Petroquímico (Petrobrás) aplicou seus conhecimentos na Indústria (PRONOR/PC). Especializou-se: nas técnicas estatísticas (CQE/ASQ) para investigar anormalidades na indústria e como Consultor Organizacional (UCSal) para transformação de Cultura. A investigação do Doutorado (UFRJ) na área humana e de culturas organizacionais disponibiliza conceitos, técnicas e métodos para manter os processos sob controle. Inicia como Coordenador o Mestrado de Confiabilidade Humana e Risco e publica cursos/ papers no GCPS/CCPS nesta área. Atualmente atua como professor e pesquisador na UFBA em dedicação exclusiva.

Tânia Maria Coelho

Graduada em Física pela Universidade Estadual de Maringá. Mestre e Doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá. Professora Associada da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR. Líder e Pesquisadora do GMPAgro - Grupo de Pesquisa em Materiais Agroindustriais da UNESPAR.

Tarcísio Pedro Da Silva

Doutor em Ciências Contábeis e Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis (PPGCC/FURB). Mestre em Ciências Contábeis pelo PPGCC/FURB. Especialização em Contabilidade Gerencial e Custos e Graduado em Ciências Contábeis pela FURB. Atualmente leciona no curso de graduação em Administração e no PPGCC/FURB. Temas de interesse ligados a Finanças Corporativas.

Tharcia Suelen Vasconcelos Silva

Atualmente é Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Transportes - PPGT na Universidade de Brasília - UnB. Especialização em Gestão Estratégica em Logística (JK - 2014). MBA em Logística, Mobilização e Meio Ambiente/ GETRAM pela Câmara Interamericana de Transporte (2012). Graduação em Relações Internacionais (UCB - 2008). Tem experiência na área da Administração com destaque em Gerenciamento Comercial e Logística. Foi professora de graduação no Centro Universitário do Centro-Oeste - UNIDESC (2013). Atuou como pesquisadora no Grupo de Pesquisa sobre Planejamento e Inovação em Transportes - GPIT de 2013 a 2016 nas seguintes linhas de pesquisa: o Uso de plataformas logísticas para o

AUTORES

desenvolvimento de Corredores de Exportação em cidades portuárias e Planejamento de Transportes para Unidades de Atenção à Saúde Indígena.

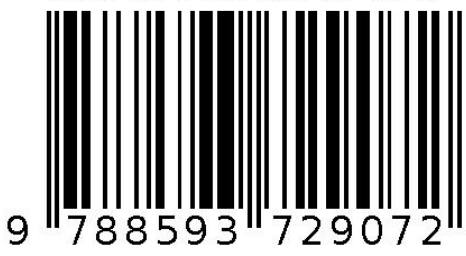
Verena Ponde Rabinovitz

Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Bahia - UFBA, com um ano de estudos feito na Sheffield Hallam University através do intercâmbio do Governo Federal Ciência sem Fronteiras. Iniciou suas experiências no ramo da indústria metalúrgica e automotiva. White Belt certificada pela Continental Pneus com formação complementar através de cursos relacionados às áreas de Qualidade, Gestão de Projetos e Lean Manufacturing.

Walter Marçal Paim Leães Junior

"Graduado em Gestão Pública - Universidade Federal do Pampa. Especialista em Gestão Pública - Universidade Norte do Paraná. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Administração - Universidade Federal do Pampa. Gestor Público - IFSUL Santana do Livramento"

Wilson Antonio Ferreira Costa

Bacharel em Engenharia de Produção pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (Faculdade Estácio de Belém), período sanduíche em Engenharia Industrial e Gestão pela Universidade do Porto, Portugal. Mestrando em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Pará. Trabalhou como Diretor norte da Associação Brasileira de engenharia de Produção – Jovem. Tem experiência na área de Empreendedorismo Social, gestão, sistema de produção e otimização.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93729-07-2